Trần công Khánh

Thực tập

Hình thái và giải phẫu thực vật

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC VÀ TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP

LỜI NÓI ĐẦU

Tập giáo trình này được biên soạn trên cơ sở cuốn sách cùng tên của chúng tôi đã được in rônêô từ năm 1965 và in lại lần thứ tư năm 1978. Qua 14 năm sử dụng làm tài liệu học tập cho học sinh trường Đại học Dược khoa, cuốn sách đã nhiều lần được in lại, sửa đổi và bổ sung thêm. Lần này, cuốn sách tiếp tục được sửa chữa và mở rộng thêm nội dung, ví dụ phần các kỹ thuật hiển vi và một số phương pháp nghiên cứu thông thường, các hóa chất và thuốc thử chính cần dùng trong thực tập v.v... Đặc biệt về mặt thuật ngữ khoa học, một số từ chúng tôi thống nhất với Pts. Nguyễn Bá nên đã thay đổi lại cho phù hợp với tiếng Việt hiện nay như nhu mô đổi thành nộ mềm, hậu mô đổi thành mô dày, cương mô đổi thành mô cứng v.v...

Nội dung sách gồm hai phần lớn:

– Phần đầu giới thiệu các máy móc, dụng cụ, các phương pháp nghiên cứu, thuốc thử và hóa chất thường dùng trong thực tập thực vật.

– Phần hai đề cập đến các điểm chính về hình thái và giải phẫu thực vật (chủ yếu là thực vật bậc cao), từ tế bào, mô, cơ quan dinh dưỡng (rễ, thân, lá) đến cơ quan sinh sản (hoa, quả, hạt).

Sách gồm 7 chương chính và một chương phụ, với 98 mục và 86 hình vẽ (gồm trên 330 hình nhỏ). Tùy theo đối tượng người học và thời gian mà quy định một buổi thực tập có thể thực hiện một hoặc nhiều mục khác nhau.

Thực vật học là một môn khoa học cơ bản được giảng dạy ở nhiều trường thuộc nhiều ngành chuyên môn. Với nội dung của sách, chúng tôi nghĩ rằng cuốn thực tập này không chỉ có ích cho học sinh các trường đại học và cao đẳng có học môn thực vật, mà còn có thể dùng làm tài liệu tham khảo cho thầy giáo và học sinh các trường sư phạm cấp hai 10 + 3, các trường trung cấp và những cán bộ nghiên cứu có liên quan đến thực vật ở nước ta.

Chúng tôi xin cảm ơn các bạn đồng nghiệp trong bộ môn thực vật trường Đại học Dược khoa và trường Đại học Sư phạm Vinh đã góp nhiều ý kiến cho nội dung cuốn sách. Đặc biệt xin chân thành cảm ơn Ds. Vũ Văn Chuyên, chủ nhiệm bộ môn thực vật, trường Đại học Dược khoa và Pts. Nguyễn Bá, cán bộ giảng dạy khoa sinh vật, trường Đại học Tổng hợp Hà Nội đã dề nhiều thì giờ đọc bản thảo và góp nhiều ý kiến quý báu.

Để cuốn sách phát huy tác dụng ngày một tốt hơn, chúng tôi mong nhận được sự góp ý kiến của các bạn dùng sách, để có thể sửa chữa, bổ sung cho hoàn chỉnh hơn trong lần in sau.

Hà-nội, tháng 4-1979

TRẦN CÔNG KHÁNH

MỤC LỤC

Trang

Mục đích, yêu cầu của thực tập về hình thái và giải phẫu thực vật. 8

Phần I

DỤNG CỤ, HÓA CHẤT VÀ PHƯƠNG PHÁP THƯỜNG DÙNG TRONG THỰC TẬP THỰC VẬT

Chương I — Những dụng cụ cần dùng cho thực tập thực vật

Mục 1. Kính hiển vi quang học, 9
» 2. Máy vẽ ở kính hiển vi. 15
» 3. Những dụng cụ khác cần cho thực tập thực vật. 17

Chương II — Các phương pháp thường dùng trong thực tập thực vật.

Mục 4. Phương pháp cố định mẫu vật. 19
» 5. Các phương pháp đơn giản cắt lát mỏng thực vật 21
» 6. Phương pháp cắt lát mỏng bằng máy cắt 23
» 7. Phương pháp nhuộm màu 28
» 8. Phương pháp làm tiêu bản hiển vi 29
» 9. Phương pháp làm tiêu bản cố định 31
» 10. Phương pháp đo ở kính hiển vi 32
» 11. Phương pháp dùng vật kính chìm 34
» 12. Phương pháp in hình 35
» 13. Phương pháp vẽ 36

Chương III — Hóa chất và thuốc nhuộm cần cho thực tập thực vật

Mục 14. Amoniac 39
» 15. Anilin sunfat 40
» 16. Anisol 40
» 17. Axit axetic 40
» 18. Axit clohidric 40
» 19. Axit cromic 40
» 20. Bôm Canada 41
» 21. Cacmin 41
» 22. Cacmin — phèn chua 41

Trang

» 23. Cloramin 42
» 24. Cloran hidrat 42
» 25. Dầu xét 42
» 26. Đỏ trung tính 43
» 27. Etanol 43
» 28. Etanol – axit axetic (dung dịch Cacnoi) 43
» 29. Florogluxin – axit cloidric 43
» 30. Focmon 43
» 31. Fucsin – axit picric 44
» 32. glixerin 44
» 33. Hematoxylin 44
» 34. Iot – iodua 45
» 35. Kali hydroxit 45
» 36. Lactophenol 45
» 37. Lục metyl 45
» 38. Lục metyl – fucsin 46
» 39. Metyl benzoat 46
» 40. Nước Javen 46
» 41. Safranin 47
» 42. Sắt (III) clorua 47
» 43. Sudan III 47
» 44. Xanh metylen 48
» 45. Xylen 48

Phần II

HÌNH DẠNG VÀ CẤU TẠO CỦA THỰC VẬT

Chương IV — Tế bào thực vật

Tóm tắt về cấu tạo của tế bào thực vật. 48

Mục 46. Cấu tạo của tế bào thực vật 49
» 47. Lạp màu 50
» 48. Lạp lục và lạp không màu 52
» 49. Chuyển động vòng của chất tế bào 53
» 50. Hạt tinh bột và hiện tượng chữ thập đen 54
» 51. Inulin 57
» 52. Giọt dầu mỡ 57
» 53. Hạt alơron 58
» 54. Tinh thể canxi oxalat 59
» 55. Tinh thể canxi cacbonat 60
» 56. Không bào và hiện tượng co sinh chất 61

Chương V — Mô thực vật

Tóm tắt về mô thực vật 63

Mục 57. Sự phân bào nguyên nhiễm 64
» 58. Sự phân bào giảm nhiễm 66
» 59. Biểu bì và lỗ khí (khí khổng) 69
» 60. Lông che chở 71

Trang

» 61. Bần và lỗ vỏ (bì khổng) 73
» 62. Mô dày (hậu mô) 74
» 63. Mô cứng (cương mô) 76
» 64. Bó libe gỗ 77
» 65. Lông tiết 80
» 66. Tế bào tiết, ống tiết và túi tiết 81
» 67. Ống nhựa mủ 83

Chương VI — Cơ quan dinh dưỡng của thực vật bậc cao.

Một số nét chung 85
Mục 68. Các phần của rễ cây 86
» 69. Các thứ rễ cây 87
» 70. Cấu tạo cấp I của rễ cây hai lá mầm 89
» 71. Cấu tạo cấp II của rễ cây hai lá mầm 90
» 72. Cấu tạo của rễ củ 92
» 73. Cấu tạo của rễ cây một lá mầm 94
» 74. Các phần của thân cây 96
» 75. Các thứ thân cây 97
» 76. Cấu tạo cấp I của thân cây hai lá mầm 99
» 77. Cấu tạo cấp II của thân cây hai lá mầm 100
» 78. Cấu tạo của thân rễ dương xỉ 102
» 79. Cấu tạo của thân cây một lá mầm 103
» 80. Cấu tạo của thân rễ cỏ tranh 105
» 81. Hình thái của lá cây 106
» 82. Cấu tạo của lá cây hai lá mầm 110
» 83. Cấu tạo của lá cây một lá mầm 112
» 84. Cấu tạo của lá cây hạt trần 113

Chương VII — Cơ quan sinh sản của thực vật hạt kín

Một số nét chung 114
Mục 85. Cấu tạo của bao hoa 115
» 86. Tiền khai hoa 119
» 87. Bộ nhị 120
» 88. Bộ nhụy 123
» 89. Cụm hoa (hoa tự) 126
» 90. Phương pháp phân tích hoa 128
» 91. Quả (trái cây) 135
» 92. Cấu tạo của hạt 140
» 93. Các kiểu nảy mầm của hạt 143

Chương phụ

Mục 94. Phương pháp làm và bảo quản tiêu bản thực vật khô 145
» 95. Phương pháp làm tiêu bản tảo, nấm 152
» 96. Phương pháp giữ mẫu vật bằng cách ngâm 153
» 97. Mẫu phiếu mô tả cây có hoa 156
» 98. Danh sách 100 cây cần nhớ tên họ La tinh 159

Tài liệu tham khảo chính 162
Mục lục tra cứu 163

MỤC ĐÍCH, YÊU CẦU CỦA THỰC TẬP VỀ HÌNH THÁI VÀ GIẢI PHẪU THỰC VẬT

Chương trình thực tập thực vật nhằm giúp học sinh nắm được những phần cơ bản của giáo trình lý thuyết thực vật một cách tốt hơn. Đồng thời để chuẩn bị những hiểu biết và kỹ thuật cần thiết cho các môn học nghiệp vụ có liên quan. Qua các kỹ thuật tiến hành thí nghiệm sẽ góp phần rèn luyện cho học sinh tác phong tỉ mỉ, chính xác, gọn gàng và trung thực của người làm công tác khoa học. Khi học xong, học sinh cần đạt được các yêu cầu sau:

1. Biết các phương pháp thông thường làm tiêu bản xem ngay và tiêu bản cố định các loại để nghiên cứu về hình thái và giải phẫu thực vật. Sử dụng thành thạo các dụng cụ thường dùng trong thực tập thực vật, chủ yếu là kính hiển vi quang học.

2. Nắm được cấu tạo chính của một tế bào thực vật, cấu tạo và chức năng của các mô thực vật, các đặc điểm về hình thái và giải phẫu của cơ quan dinh dưỡng (rễ, thân, lá) và cơ quan sinh sản (hoa, quả, hạt). Qua đó, biết cách mô tả một đối tượng thực vật cần nghiên cứu, để có thể áp dụng trong việc kiểm nghiệm dược liệu và xác định tên khoa học của thực vật nói chung.

3. Biết cách làm tập mẫu thực vật khô, biết cách sắp xếp khoa học và bảo quản các tập mẫu đó.

4. Nhận biết một số cây và cây thuốc thông thường có trong chương trình học. Thuộc tên, họ khoa học của 100 cây có trong danh mục kèm theo.

PHẦN MỘT

DỤNG CỤ, HÓA CHẤT VÀ PHƯƠNG PHÁP THƯỜNG DÙNG TRONG THỰC TẬP THỰC VẬT

CHƯƠNG I

NHỮNG DỤNG CỤ CẦN DÙNG CHO THỰC TẬP THỰC VẬT

§ 1. KÍNH HIỂN VI QUANG HỌC

Kính hiển vi quang học là một dụng cụ cần thiết cho những người làm công tác nghiên cứu về sinh học. Nhờ nó mà có thể thấy được những cấu tạo rất nhỏ, không thể nhìn rõ được bằng mắt thường hoặc kính lúp.

Kính hiển vi quang học có nhiều loại, nhiều kiểu, về hình dạng và cách bố trí các bộ phận có thể khác nhau, nhưng nguyên tắc cấu tạo đều cơ bản giống nhau.

1. Nguyên tắc quang học của kính hiển vi.

Phần quang học của kính hiển vi được cấu tạo bởi hai hệ thống thấu kính hội tụ. Mỗi hệ thống hoạt động như một kính lúp. Hệ thống thấu kính quay về vật quan sát gọi là vật kính, còn hệ thống quay về phía mắt nhìn gọi là thị kính. Vật để quan sát AB được đặt trước vật kính một khoảng cách lớn hơn tiêu cự của vật kính một chút. Ảnh thật đảo ngược A'B' của vật sẽ thu được ở bên kia vật kính, nằm trong khoảng tiêu cự của thị kính. Thị kính hoạt động như một kính lúp. Qua thị kính, người ta sẽ thấy ảnh ảo A''B'' được phóng to lên của ảnh thật A'B' (Hình 1).

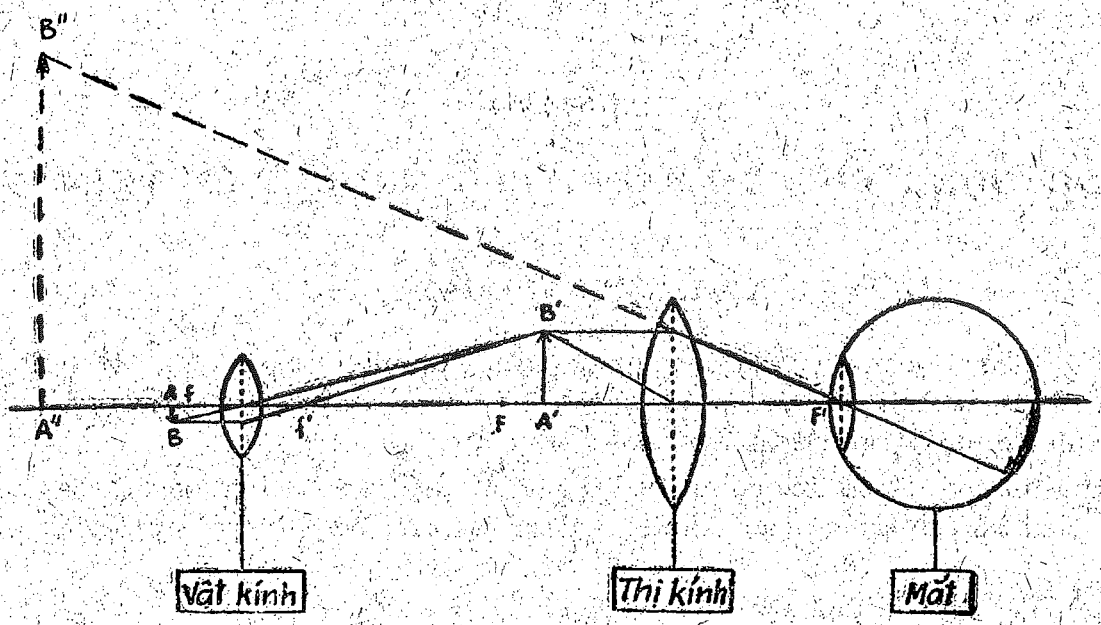
2. Các bộ phận chính của kính hiển vi.

Mỗi kính hiển vi đều được cấu tạo bởi 2 phần: cơ học và quang học, gồm các bộ phận chính sau đây (xem hình 2):

— Chân kính (15): Thường to và nặng để giữ các phần trên của kính. Trong chân kính có lắp đèn (1) và gương phản chiếu (14) để cung cấp ánh sáng khi soi kính. Đối với một số kính hiển vi không có đèn trong chân kính thì ở ngoài chân kính, ngay dưới tụ quang (11) có lắp một gương tròn, với một mặt phẳng và một mặt lõm để lấy ánh sáng vào kính khi soi kính.

— Giá đỡ ống kính (4) : Giá đỡ này có thể nâng lên hay hạ xuống nhờ ốc (3) và (2). Ốc (3) dùng để nâng hay hạ ống kính nhanh, trên một đoạn dài (từ 2,5 đến 5cm) gọi là ốc điều chỉnh sơ bộ. Khi vặn ốc này thì phải nhìn ra ngoài kính để theo dõi, tránh không cho vật kính chạm vào tiêu bản. Ốc (2) dùng để điều chỉnh cho rõ nét, gọi là ốc vi cấp. Không thể dùng ốc vi cấp để nâng hay hạ ống kính trên một đoạn dài. Giá đỡ ống kính còn là chỗ tay cầm khi cần di chuyển kính hiển vi trong phạm vi phòng thí nghiệm.

— Thân ống kính : gồm có đoạn khuỷu (5) và đoạn ống kép thẳng (5') mang 2 thị kính (6). Bên trong ống khuỷu có lăng kính (7) làm cho hướng đi của chùm tia sáng lệch đi một góc 45° so với đường thẳng đứng. Nhờ vậy mà ta có thể ngồi soi kính một cách thuận tiện. Ở những kính hiển vi kiểu cũ thì đoạn thân ống kính thường thẳng. Do đó khi soi kính người ta phải nghiêng kính cho vừa tầm mắt của người ngồi quan sát.

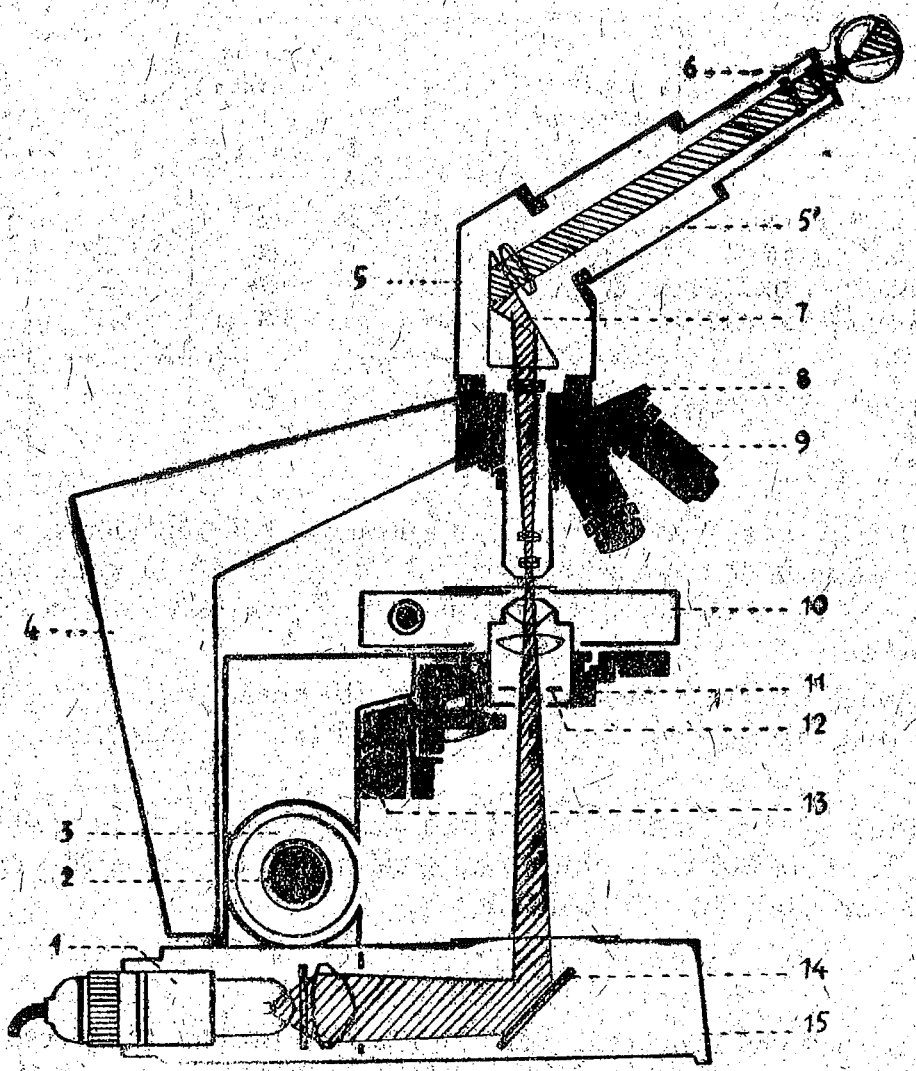


Hình 1 – Sơ đồ giải thích sự tạo ảnh trong một kính hiển vi đơn giản có 2 thấu kính hội tụ

Phía dưới của thân ống kính có một bàn xoay (8). Ở đó, lắp các vật kính (9) với các độ phóng to khác nhau và có thể thay đổi vị trí các vật kính này một cách dễ dàng mà không cần phải tháo ra, lắp vào mỗi khi cần quan sát.

— Mâm kính (10) : Hình tròn hay vuông, là chỗ đặt tiêu bản để quan sát. Ở giữa mâm kính có một lỗ thủng để cho nguồn sáng dùng soi kính đi qua. Trên đó còn có bộ cặp giữ tiêu bản và một hệ thống trục để di chuyển tiêu bản. Ngoài ra, còn có những ốc để có thể quay cả mâm kính theo yêu cầu của việc quan sát.

— Tụ quang (11) : Gồm một hệ thống thấu kính và một cái chắn sáng (12). Ở nhiều kính còn có thêm một vòng đỡ để mang kính lọc ánh sáng. Tụ quang được gắn trên một giá đỡ và có thể nâng lên hay hạ xuống nhờ ốc (13). Khi soi kính, thông thường người ta nâng tụ quang lên cao đến mức tận cùng của nó. Muốn điều chỉnh ánh sáng khi quan sát tiêu bản thì thay đổi độ mở của cái chắn sáng ở tụ quang (12) và cái chắn sáng ở trong chân kính.



Hình 2 : Sơ đồ cấu tạo của một kính hiển vi quang học của CHDC Đức (kiểu ERGAVAL)

1. Đèn chiếu sáng ; 2. Ốc vi cấp ; 3. Ốc điều chỉnh sơ bộ ; 4. Giá đỡ ống kính ; 5. Đoạn khuỷu của thân ống kính ; 5'. Ống mang thị kính (có hệ số bằng 1) ; 6. Thị kính ; 7. Lăng kính trong ống khuỷu ; 8. Bàn xoay mang vật kính ; 9. Vật kính ; 10. Mâm kính ; 11. Tụ quang ; 12. Chắn sáng ; 13. Ốc nâng hay hạ tụ quang ; 14. Gương phản chiếu ; 15. Chân kính.
(đường gạch chéo : chỉ đường đi của tia sáng trong kính hiển vi).

— Đối với những kính hiển vi có đèn chiếu sáng ở trong chân kính (như hình 2) thì cần có một biến thế điện nhỏ đi kèm với kính, để cung cấp nguồn điện cần thiết cho đèn chiếu sáng. Không được cắm đèn này trực tiếp vào mạch điện của phòng thí nghiệm.

3. Vật kính và thị kính.

a) *Vật kính :* Là phần quan trọng nhất trong hệ thống quang học của kính hiển vi, nó được cấu tạo bởi nhiều thấu kính ghép lại với nhau và quyết định khả năng nhìn rõ của kính. Trên bao của mỗi vật kính có khắc độ phóng to của vật kính và các tính chất khác kèm theo. Sau đây là một số vật kính thường dùng và đặc điểm của nó :

Ký hiệu của vật kính		Độ phóng to	Trị số mở	Chiều dài của thân ống kính (mm)	Độ dày của lá kính (mm)	Khoảng cách giữa vật kính và lá kính (mm)
Vật kính khô	3,2/0,10 160/ – 6,3/0,16 160/ – 10/0,25 160/ – 40/0,65 160/0,17	3,2 6,3 10 40	0,10 0,16 0,25 0,65	160 160 160 160	– – – 0,17	19,6 8,5 7,2 0,5
Vật kính chìm	HI100/1,25 160/0,17	100	1,25	160	0,17	0,06

Qua bảng trên, ta thấy 3 vật kính đầu không đòi hỏi điều kiện về độ dày của lá kính. Trên tiêu bản để quan sát cũng có thể không cần đậy lá kính. Hai vật kính sau (vật kính khô có trị số mở cao và vật kính chìm) yêu cầu độ dày của lá kính là 0,17mm (có thể thay đổi từ 0,15 — 0,19mm).

Ở những vật kính có độ phóng to càng lớn thì khoảng cách giữa đầu vật kính đến lá kính càng nhỏ. Do đó, khi thay đổi vật kính cần chú ý, đừng để chúng chạm nhau.

b) *Trị số mở của vật kính*: Trị số này có liên quan đến khả năng phân giải (d) của vật kính, nghĩa là khả năng nhìn rõ được những chi tiết nhỏ nhất trên vật quan sát. Ta có thể tính được (d) nhờ biểu thức:

$$d = \frac{\lambda}{2n \sin u}$$

Qua đó, ta thấy khả năng phân giải của vật kính (d) phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng dùng để soi kính và đại lượng 2n sin u (gọi là trị số mở). Do đó, trị số mở càng lớn hoặc bước sóng của ánh sáng sử dụng càng ngắn thì độ phân giải của kính hiển vi càng cao.

Nếu dùng vật kính có trị số mở 0,65 và soi kính với ánh sáng trắng (có bước sóng trung bình $\lambda = 0{,}55\mu m$) thì khả năng phân giải của vật kính (nói cách khác là khoảng cách nhỏ nhất còn có thể phân biệt được) sẽ là:

$$d = \frac{0{,}55}{0{,}65} = 0{,}85\mu m$$

Với những chi tiết có khoảng cách nhau dưới 0,85μm thì không phân biệt được. Trong trường hợp đó, nếu thay thị kính có độ phóng to lớn hơn cũng không có ích gì, mà phải thay vật kính khác có trị số mở lớn hơn.

Nếu dùng vật kính chìm (trị số mở bằng 1,25) thì khoảng cách giữa các chi tiết của vật soi có thể thấy được sẽ là:

$$d = \frac{0{,}55}{1{,}25} = 0{,}44\mu m$$

Kính hiển vi điện tử có độ phóng to rất lớn (có thể tới 60 vạn lần), vì nó dùng nguồn điện tử thay cho nguồn ánh sáng thường. Chiều dài bước sóng của chùm tia điện tử trong điều kiện chân không ngắn hơn bước sóng của ánh sáng thường

khoảng 1000 lần, nghĩa là dao động trong khoảng 0,0004 — 0,0007μm. Do đó, kích thước vật nhỏ nhất có thể nhìn thấy được với kính hiển vi điện tử vào khoảng 0,8nm (đọc là nanômét, 1nm = 1/1000μm).

c) *Thị kính*: Thị kính cấu tạo đơn giản hơn vật kính, gồm có 2 thấu kính đặt cách nhau một khoảng không đổi. Giữa 2 thấu kính có một cái chắn sáng. Trên mỗi thị kính cũng có ghi độ phóng to của nó, như 8x, 10x, 16x, v.v...

Biết độ phóng to của vật kính và thị kính, ta tính ra độ phóng to của kính hiển vi theo công thức sau:

$$L = L_v \times L_t$$

L : độ phóng to của kính hiển vi

L_v : độ phóng to của vật kính

L_t : độ phóng to của thị kính

Bảng sau đây cho biết một số độ phóng to của kính hiển vi thông thường.

Thị kính / Vật kính	6,3x	8x	10x	12,5x	16x	20x
3,2 / 0,10	20	25	32	40	50	63
6,3 / 0,16	40	50	63	80	100	125
10 / 0,25	63	80	100	125	160	200
40 / 0,65	250	320	400	500	640	800
100/1,25	630	800	1000	1250	1600	2000

4. Cách sử dụng kính hiển vi.

Kính hiển vi là một loại máy móc chính xác, cần phải biết cách sử dụng và bảo quản để không hư hỏng. Đồng thời, đó cũng là biện pháp để đảm bảo kết quả nghiên cứu được chính xác.

a) *Chuẩn bị kính*: Khi quan sát, kính hiển vi cần được đặt trên bàn một cách chắc chắn, ở chỗ có đủ ánh sáng thiên nhiên hoặc có đèn.

— Người ngồi quan sát không cao quá hoặc thấp quá so với kính. Đối với một số kính, khi cần thì có thể nghiêng kính một góc 10 — 15° cho vừa tầm mắt. Không nên nghiêng quá vì sẽ làm đổ kính.

— Lau kính bằng khăn mềm và sạch. Chú ý chỉ lau bên ngoài, không tháo rời các vật kính và thị kính ra.

b) *Chiếu sáng*: Đối với kính hiển vi có đèn chiếu sáng trong chân kính thì chỉ cần cắm điện (qua biến thế đã được quy định), rồi bật đèn. Nếu cần thì điều chỉnh đèn và tụ quang, sao cho ánh sáng tập trung vào kính trường tốt nhất.

— Đối với những kính hiển vi phải dùng gương để lấy ánh sáng từ bên ngoài thì làm như sau :

Nếu dùng ánh sáng thiên nhiên thì quay mặt phẳng của gương ra phía cửa sổ để tập trung ánh sáng vào kính (chỉ dùng ánh sáng khuếch tán, chứ không để cho ánh nắng chiếu thẳng vào gương, làm chói mắt người soi kính).

Nếu dùng ánh sáng đèn thì quay mặt lõm của gương về phía có nguồn sáng, để tập trung ánh sáng vào kính.

Sau đó, mở hết các chắn sáng, xoay cho vật kính có độ phóng bé nhất vào đúng trục của ống kính. Nhìn vào thị kính và điều chỉnh gương để lấy ánh sáng vào kính. Khi nào thấy kính trường sáng nhất và sáng đều là được. Nếu ánh sáng chói quá, thì đóng bớt các chắn sáng lại, vì để sáng quá sẽ chói mắt, không nhìn rõ. Ngược lại, tối quá, sẽ không thấy gì.

Sau khi đã điều chỉnh ánh sáng thì không được thay đổi vị trí của kính nữa. Nếu cần di chuyển kính, thì phải điều chỉnh lại ánh sáng.

c) *Quan sát:* Đặt tiêu bản lên mâm kính và cặp chặt lại. Điều chỉnh cho vật cần quan sát vào đúng giữa lỗ thủng trên mâm kính. Bao giờ cũng quan sát với vật kính nhỏ nhất trước, rồi lần lượt đến các vật kính lớn hơn sau.

Đối với các vật kính nhỏ như 3.2x, 6.3x, 8x thì dùng ốc điều chỉnh lớn vặn cho khoảng cách giữa đầu vật kính và bề mặt lá kính độ 7 mm. Sau đó nhìn vào thị kính và vặn nâng ống kính lên cao dần, cho đến khi nhìn rõ vật cần soi, rồi dùng ốc vi cấp để điều chỉnh lại cho rõ nét.

Khi quan sát với vật kính lớn thì nên làm như sau :

— Điều chỉnh cho vị trí cần quan sát chi tiết vào chính giữa kính trường.

— Mở rộng thêm chắn sáng ở tụ quang để tập trung được nhiều ánh sáng hơn vào vật quan sát. Vì khi quan sát với vật kính có độ phóng càng lớn thì thị trường của kính càng hẹp, chùm sáng chiếu vào vật soi càng ít, nếu để tối quá thì sẽ không thấy gì.

— Nhìn ra ngoài kính, chuyển vật kính lớn hơn vào vị trí để quan sát. Thông thường, các kính hiển vi đã được bố trí để khi thay vật kính, không cần phải nâng hay hạ ống kính nhiều, mà sau khi chuyển vật kính mới vào vị trí quan sát, chỉ cần nhìn vào thị kính rồi dùng ốc vi cấp để điều chỉnh lại cho rõ nét là được.

d) *Một số điều cần chú ý:* Ốc vi cấp chuyển động được cả 2 chiều, mỗi chiều ít nhất 2 vòng. Nếu đang vặn mà thấy ốc bị kẹt cứng lại thì phải dừng ngay và quay ngược chiều. Tuyệt đối không được dùng sức mạnh để vặn tiếp, vì sẽ làm hỏng bộ phận này. Trong trường hợp này, phải dùng ốc điều chỉnh thô để nâng hay hạ ống kính, đến khi đã nhìn thấy vật soi rồi mới dùng ốc vi cấp để điều chỉnh thêm cho rõ nét.

— Ảnh thấy trong kính hiển vi luôn luôn ngược chiều với vật quan sát. Vì vậy, để cho hình ảnh trong kính thuận chiều, dễ quan sát, thì khi đặt tiêu bản lên mâm kính phải quay ngược lại với chiều muốn có. Khi di chuyển tiêu bản trên mâm kính cũng phải chuyển ngược với chiều mình muốn.

— Khi quan sát, cần thường xuyên vặn ốc vi cấp lên xuống để quan sát được đầy đủ trên các mặt phẳng khác nhau của vi phẫu.

— Nếu kính hiển vi chỉ có một thị kính thì cũng nên tập quan sát bằng cách mở cả 2 mắt : mắt trái nhìn vào thị kính, mắt phải nhìn vào giấy vẽ đặt bên phải kính hiển vi. Như thế, chúng ta có thể vừa quan sát vừa vẽ mà không cần phải di chuyển thân mình. Không nên nhắm một mắt, vì nhìn lâu sẽ rất mỏi (nếu chưa quen, có thể tạm dùng một miếng bìa đen để che mắt phải).

— Người ta quy ước chia vị trí trên kính trường như trên mặt đồng hồ (cũng chia từ 1 đến 12 giờ) để có thể dễ dàng trao đổi ý kiến với nhau. Ví dụ khi nói tinh thể canxi oxalat nằm ở vị trí 5 giờ thì người được chỉ có thể dễ dàng định hướng được ngay.

— Thông thường người ta chỉ dùng vật kính khô (có độ phóng to dưới 40). Trường hợp đặc biệt muốn quan sát những chi tiết nhỏ hơn thì phải dùng vật kính chìm (trên bao vật kính chìm có khắc chữ HI 100/1,25 và một vòng đen). Chi tiết cách dùng vật kính chìm xem ở phần sau (§ 11).

5. Cách giữ gìn kính hiển vi.

— Phải giữ cho kính luôn luôn sạch sẽ, không để bụi, bẩn và hóa chất dính vào. Sau khi dùng, nên giữ kính ở điều kiện khô và mát để các bộ phận quang học không bị mốc.

— Khi lau kính, không tháo rời thị kính và vật kính ra. Không dùng tay xoa trên mặt các thấu kính mà nên dùng một bút lông nhỏ và sạch để chải bụi ở các mặt kính hoặc dùng khăn bông mềm và sạch lau nhẹ.

— Sau khi quan sát bằng vật kính chìm thì dùng một khăn bông mềm hoặc mảnh giấy thấm có tẩm xylen hoặc benzen lau đầu vật kính cho sạch. Tuyệt đối không dùng cồn, vì nó làm tan chất gắn các thấu kính của vật kính.

— Tránh mọi sự va chạm mạnh vào kính. Khi cần di chuyển kính trong phạm vi phòng thí nghiệm thì bưng bằng hai tay : một tay cầm ở giá đỡ ống kính, một tay cầm chân kính. Nếu phải mang kính ra khỏi phòng thí nghiệm thì nhất thiết phải để kính vào hộp gỗ của nó, dùng ốc vặn chặt kính vào đáy hộp, xung quanh kính đặt những mảnh gỗ lót rồi khóa nắp hộp lại.

— Sau khi sử dụng, phải xếp kính lại như trước khi dùng. Nếu là kính dùng thường xuyên trong phòng thí nghiệm thì khi dùng xong phải đậy kính bằng một chuông thủy tinh, dưới lót miếng cao su cho kín, trong chuông để gói chất hút ẩm. Nếu không có chuông thủy tinh thì cũng phải đậy kính bằng một túi dán bằng chất dẻo để tránh bụi cho kính.

— Nếu phát hiện kính có sự hư hỏng nào đó thì nhất thiết không được tự ý tháo ra sửa chữa, mà yêu cầu người biết cách chữa đến giải quyết. Người không biết cách sửa chữa mà cứ tự ý sửa thì thường chỉ làm cho kính hỏng thêm, hoặc ít ra cũng dễ làm sai lệch vị trí các bộ phận quang học đã được lắp ráp và điều chỉnh với mức độ chính xác cao.

§ 2. MÁY VẼ Ở KÍNH HIỂN VI

Có nhiều kiểu máy vẽ lắp kèm với kính hiển vi nhằm giúp ta vẽ được dễ dàng, chính xác cấu tạo của đối tượng quan sát. Loại máy vẽ được dùng phổ biến nhất là do Abbe, nhà vật lý học đồng thời là nhà thiết kế kính hiển vi chế tạo. Kiểu máy vẽ RA — 4 (do Liên Xô sản xuất) giới thiệu sau đây cũng dựa trên nguyên tắc của máy Abbe nói trên.

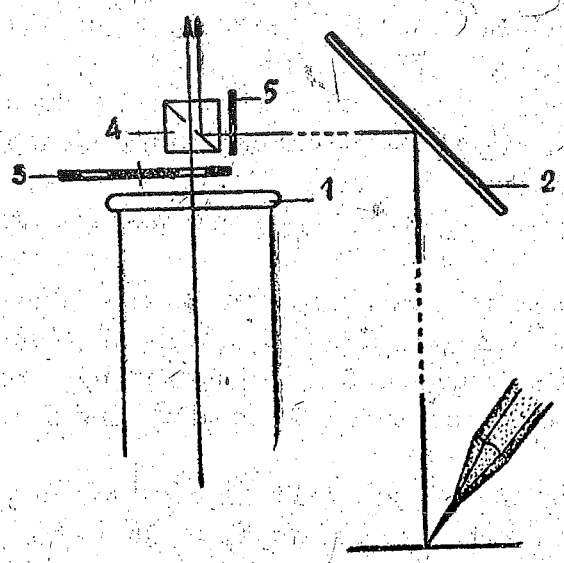
Máy vẽ này có một khối thủy tinh được cắt chéo. Mặt cắt được tráng bạc rồi gắn lại với nhau (x. hình 3/4). Ở giữa mặt tráng bạc còn để lại một điểm nhỏ trong suốt. Qua đó có thể thấy được tiêu bản đang quan sát ở kính hiển vi. Nối liền với bộ phận mang khối thủy tinh này, có một gương được gắn trên một giá đỡ, để phản chiếu hình ảnh từ tờ giấy vẽ. Ánh sáng từ tiêu bản tới và từ tờ giấy vẽ cùng tập trung vào mắt người quan sát. Như vậy, khi nhìn vào thị kính có thể đồng thời thấy cả đầu bút chì vẽ trên giấy. Người vẽ chỉ cần tô theo những đường nét nhìn thấy trên tiêu bản. Ngoài 2 phần chính trên, máy vẽ còn có các bộ kính lọc màu và vòng gắn vào ống thị kính của kính hiển vi.

Khi lắp máy vẽ vào kính hiển vi nên theo trình tự sau:

— Điều chỉnh ánh sáng ở kính hiển vi, đặt tiêu bản lên mâm kính rồi tiếp tục điều chỉnh để thấy được đối tượng cần quan sát.

— Rút thị kính ra. Lắp máy vẽ vào sát đầu ống thị kính nhờ một vòng có ốc vặn. Đặt thị kính vào vị trí cũ rồi đậy hệ thống mang khối thủy tinh nói trên lên trên thị kính. Xoay gương chếch một góc 45° so với giá đỡ.

— Đối với kính hiển vi có ống thị kính thẳng đứng thì tờ giấy vẽ đặt ngay trên mặt bàn. Nếu ống thị kính nghiêng thì người ta phải dùng một giá đỡ giấy vẽ nghiêng, sao cho bề mặt tờ giấy vẽ vuông góc với trục của ống thị kính.



Hình 3: Nguyên tắc cấu tạo của máy vẽ
1. Thị kính; 2. Gương phản chiếu; 3. Bàn xoay đặt kính lọc màu nằm ngang; 4. Khối thủy tinh với bề mặt tráng gương ở trong; 5. Kính lọc màu thẳng đứng

— Muốn nhìn rõ đồng thời hình ảnh trong kính và đầu bút chì trên giấy vẽ thì phải điều chỉnh cho cường độ ánh sáng chiếu vào tiêu bản và ánh sáng chiếu trên giấy vẽ bằng nhau.

Để hình vẽ không to quá thì nên dùng thị kính có độ phóng nhỏ nhất (6,3 hoặc 8) và nâng cao tờ giấy vẽ ngang với bề mặt của mâm kính hiển vi. Muốn tính độ phóng to của hình vẽ, ta có thể làm một cách đơn giản như sau:

Khi hình vẽ đã hoàn thành, bỏ tiêu bản ra và thay vào đó thước đo vật kính. Vẽ một đoạn thước đo này lên giấy vẽ. Giả sử 10 vạch của thước đo vật kính ứng với một đoạn dài 90 mm trên giấy vẽ. Ta đã biết mỗi vạch của thước đo vật kính bằng 0,01 mm. Vậy độ lớn của hình vẽ sẽ là 900 lần. Cách tính như sau:

$$\frac{90}{0{,}01 \times 10} = 900$$

Chất lượng của hình vẽ có một ý nghĩa quan trọng, bởi vì bản vẽ không chỉ là kết quả ghi nhận sự quan sát của người vẽ mà đó còn là một phương pháp nghiên cứu. Vì vậy, người ta phải đối chiếu nhiều lần bản vẽ với tiêu bản để bổ sung những chi tiết nhỏ rồi sau cùng mới vẽ lại cho hoàn chỉnh.

§ 3. NHỮNG DỤNG CỤ KHÁC CẦN CHO THỰC TẬP THỰC VẬT

Ngoài kính hiển vi quang học và máy vẽ đã nói trên, trong thực tập thực vật còn cần những dụng cụ sau :

1. *Kính lúp cầm tay* : Đó là một dụng cụ quang học đơn giản dùng để nhìn những vật nhỏ. Khi quan sát một vật qua kính lúp, ta trông thấy một ảnh ảo của vật lớn hơn vật, do đó có thể nhìn rõ nhiều chi tiết hơn khi nhìn trực tiếp bằng mắt thường.

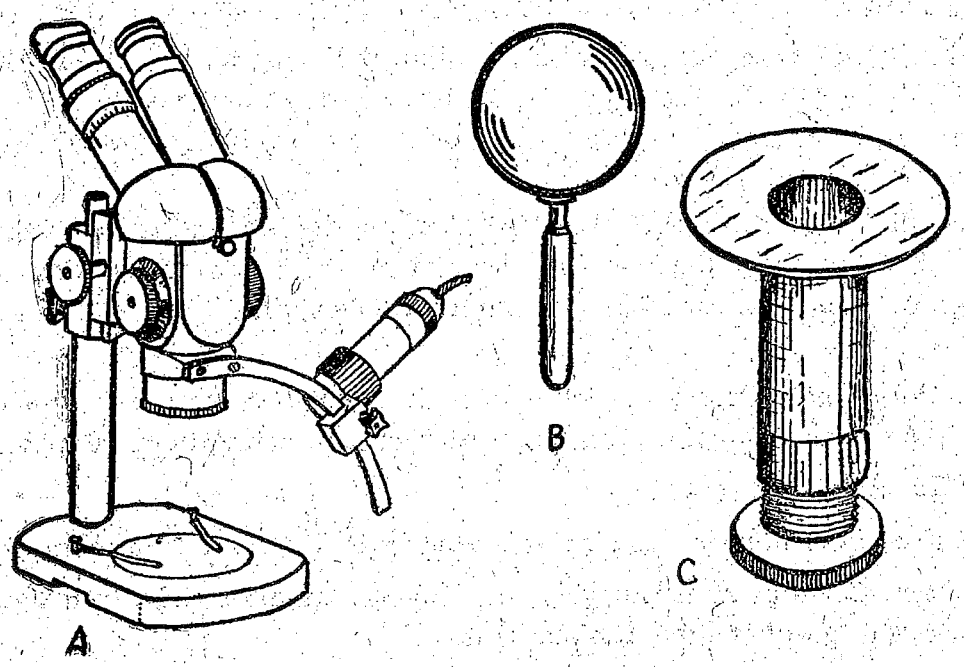
Thông thường, kính lúp là một thấu kính hội tụ có tiêu cự từ 1-2cm đến 5-10cm, được lắp vào một khung bằng kim loại hay bằng nhựa. Có loại có tay cầm (hình 4B), có loại được xếp vào trong một vỏ nhựa để bảo vệ mặt kính khi không dùng đến.

Về hình dạng, kính lúp có nhiều kiểu khác nhau, độ phóng to từ vài lần đến 20 lần. Đó là một dụng cụ thường dùng, nhất là khi đi quan sát ngoài thiên nhiên.

2. *Kính hiển vi nhìn nổi* (Stereomicroscope) :

Cũng là một loại kính lúp, nhưng có cấu tạo phức tạp hơn. Hệ thống quang học của kính được lắp trên một giá đỡ nên rất thuận tiện khi sử dụng trong phòng thí nghiệm. Độ phóng to của kính có thể thay đổi từ 4 đến 100 lần nhờ một núm xoay gắn ở thân ống kính (hình 4A). Tùy từng nước sản xuất mà có các kiểu khác nhau. Dùng để quan sát đặc điểm bên ngoài của vật soi, nhất là khi vừa quan sát vừa phải phân tích, mổ xẻ vật cần quan sát (ví dụ khi phân tích hoa).

3. *Máy cắt mỏng cầm tay* : Là một dụng cụ bằng kim loại, có hai phần : phần ngoài là một ống hình trụ rỗng, đường kính chừng 15mm. Đầu trên của ống này nối



Hình 4 : Một số dụng cụ dùng trong thực tập
A — Kính hiển vi nhìn nổi SMXX của CHDC Đức ;
B — Kính lúp cầm tay ; C – Máy cắt mỏng cầm tay.

với một mặt phẳng tròn cũng bằng kim loại, dùng làm mặt trượt cho lưỡi dao khi cắt. Phần trong là một trục đầy. Phía dưới trục có chân đế rộng để cho máy đứng thẳng và để vặn xoay trục. Hai phần này nối với nhau bằng một hệ thống đường xoắn ốc dùng làm ốc vi cấp (hình 4C).

4. Dao cạo một mặt phẳng: Trông tựa như con dao cạo của hiệu cắt tóc, nhưng khác ở chỗ có một mặt phẳng, một mặt lõm. Dùng để cắt lát mỏng thực vật khi sử dụng máy cắt mỏng cầm tay. Nếu không có dao này thì có thể dùng dao cạo bình thường cũng được. Khi dùng dao cạo cần chú ý :

— Trừ lúc dùng, dao phải gấp lại để tránh trường hợp vô ý bị đứt tay hoặc va chạm vào vật cứng làm hỏng lưỡi dao.

— Khi dùng xong, cần lau sạch lưỡi dao và trước khi cất đi phải bôi một lớp dầu để chống gỉ.

— Không dùng dao cạo này để cắt khoai, cắt cành cây, gọt bút chì v.v..., vì làm cho lưỡi dao cùn, không thể dùng cắt lát mỏng thực vật được.

5. Dao mổ hoặc dao bài nhỏ: Dùng để cắt khoai, cắt cành và lá cây, gọt bút chì v.v...

6. Lưỡi dao cạo: Cũng dùng để cắt lát mỏng thực vật khi cầm vật cắt trực tiếp trên tay.

7. Cặp nhỏ: Dùng để gắp các mẫu vật nhỏ, để phân tích hoa và làm những vi thủ thuật khác (không được dùng để gắp các nhát cắt).

8. Bộ kim phân tích: Thường dùng trong phân tích hoa, và trong việc tách hoặc bóc biểu bì v.v... Gồm có hai loại :

— Loại chỉ có đầu nhọn như kim khâu, gọi là kim nhọn.

— Loại có đầu dẹt, hình mũi mác, hai cạnh sắc gọi là kim mũi mác.

9. Lá kính và phiến kính : Lá kính. Có nhiều hình dạng và kích thước khác nhau, thường hình vuông (18 × 18mm, 10 × 10mm hoặc 24 × 24mm), có khi hình chữ nhật (25 × 50mm), hoặc hình tròn (đường kính 18mm). Độ dày trung bình là 0,17mm (có thể thay đổi từ 0,15 — 0,19mm).

— Phiến kính : Có hình chữ nhật (26 × 76mm), dày khoảng 1mm. Dùng để mang vật soi ở kính hiển vi. Phía trên vật soi (vi phẫu, bột...) được đậy bằng một lá kính. Trước khi làm tiêu bản, lá kính và phiến kính cần được làm sạch và lau khô.

10. Đĩa thủy tinh: Trông tựa như mặt kính đồng hồ, nhưng to hơn và có các kích thước khác nhau, dùng để đựng thuốc nhuộm, thuốc tẩy, nước rửa v.v...

11. Ống hút nhỏ

12. Khăn lau kính hiển vi : Dùng khăn bông hoặc khăn vải màn mềm và sạch.

13. Giấy lọc: Cắt một số mảnh giấy lọc nhỏ, để hút nước thừa trên tiêu bản khi lên kính hoặc khi đổi chất lỏng dưới lá kính.

14. Giấy vẽ và bút chì: (do học sinh chuẩn bị). Dùng vở vẽ hoặc giấy trắng tốt chưa kẻ đóng thành vở vẽ. Chỉ dùng bút chì đen tương đối mềm (loại B hoặc 2B) gọt nhọn. Không dùng bút chì màu để vẽ.

CHƯƠNG II

CÁC PHƯƠNG PHÁP THƯỜNG DÙNG TRONG THỰC TẬP THỰC VẬT

Trong chương trình thực tập thực vật, học sinh cần nắm được một số kỹ thuật hiển vi đơn giản và thường dùng nhất, để có thể biết cách xử lý nguyên liệu, tự làm được những tiêu bản hiển vi từ đơn giản đến phức tạp (như tiêu bản cố định cấu tạo giải phẫu thực vật). Biết cách đo kích thước các đặc điểm hiển vi, cách vẽ và mô tả những đặc điểm đã quan sát v.v...

Ngoài những phần được trình bày ở đây, học sinh nên tham khảo thêm sách «Kỹ thuật hiển vi dùng trong nghiên cứu thực vật và dược liệu», nhà xuất bản Y học, Hà Nội 1980.

§ 4. PHƯƠNG PHÁP CỐ ĐỊNH MẪU VẬT

Mục đích của việc cố định là giữ nguyên cấu trúc của các mô cũng như của tế bào bằng cách giết chết tức khắc đối tượng thực vật đang sống. Qua đó mà cấu tạo hình thái của nó ít bị thay đổi nhất, còn giữ được trong tình trạng gần với lúc sống nhất.

Trừ một số trường hợp phải quan sát sống, còn nói chung các nguyên liệu để nghiên cứu về tế bào và giải phẫu học cần được cố định ngay sau khi lấy mẫu.

Phương pháp cố định thực vật còn nhằm các mục đích sau đây:

— Ngăn chặn quá trình tự phá hủy do men hay sự thối rữa trong các mô.

— Qua sự đông vón chất tế bào mà có thể xác định được những thành phần nhỏ trong cấu tạo của tế bào.

— Làm cho các mô cứng rắn hơn, qua đó sẽ dễ cắt và cũng dễ nhuộm hơn.

1. Một số nguyên tắc khi cố định.

— Mẫu vật để cố định phải thật tươi, làm ngay sau khi cắt rời khỏi cây (đối với thực vật bậc cao) hoặc tách khỏi nơi sống của nó (đối với thực vật bậc thấp như tảo, nấm...). Nếu đối tượng nghiên cứu đã héo, hoặc nói một cách khác là không còn các hoạt động sống nữa thì sự cố định không còn tác dụng.

— Để dung dịch cố định có thể ngấm nhanh vào trong cơ thể sống thì mẫu vật cần được cắt nhỏ trước bằng dao sắc. Độ lớn của miếng cắt phụ thuộc vào loại chất cố định (ví dụ cồn ngấm nhanh hơn dung dịch axit osmic), vào thể chất của vật cố định và vào mục đích nghiên cứu (ví dụ miếng cắt để nghiên cứu về cấu tạo giải phẫu sẽ lớn hơn miếng cắt để nghiên cứu thể nhiễm sắc).

— Trong quá trình cố định, nước ở vật cố định thoát ra sẽ làm loãng dung dịch cố định. Để cho nồng độ của dung dịch cố định ít bị thay đổi, người ta đề nghị nên giữ tỷ lệ giữa thể tích vật cố định với thể tích của dung dịch cố định là 1/50 đến 1/100.

L 597

— Thông thường thì cố định ở nhiệt độ của phòng thí nghiệm. Riêng đối với những mẫu vật dùng để nghiên cứu thể nhiễm sắc thì nên giữ ở nhiệt độ +4°C (để trong tủ lạnh).

— Thời gian cố định phụ thuộc vào thể chất, vào độ lớn của vật cố định, cũng như vào loại dung dịch cố định. Nói chung, không nên để lâu quá sau khi dung dịch cố định đã ngấm vào triệt để (trừ trường hợp dung dịch cố định đồng thời là dung dịch bảo quản thì có thể ngâm lâu dài được).

— Để dung dịch cố định thấm nhanh và đồng thời vào vật cố định thì vật cố định phải chìm ngay vào dung dịch cố định và xung quanh nó không có lớp bọt khí bao bọc, làm cản trở sự tiếp xúc với dung dịch cố định (đặc biệt đối với những vật cố định có lớp lông dày bao bọc ở ngoài hoặc các nụ hoa). Có thể khắc phục trở ngại này bằng cách lắp các bình (lọ hoặc ống) cố định vào một dụng cụ hút chân không. Khi áp lực không khí trong bình giảm xuống, bọt khí sẽ thoát ra hết.

— Chọn bình cố định phải vừa đủ to để không làm thay đổi hình dạng vật cố định.

— Sau khi cố định, cần rửa sạch mẫu vật đã cố định bằng chất lỏng thích hợp. Nếu dung dịch cố định pha trong nước thì dùng nước để rửa. Nếu dung dịch cố định pha trong cồn thì nên dùng cồn để rửa.

2. Các chất cố định

Nhiều chất hóa học có thể dùng làm chất cố định, nhưng trước hết các chất đó đều phải có tính chất sau đây:

— Ngấm nhanh vào vật cố định và làm chết nhanh chóng các tế bào.

— Không được phá hủy các thành phần của tế bào, mà ngược lại còn phải có tác dụng chuẩn bị cho các khâu kỹ thuật tiếp theo.

— Không làm biến dạng tổ chức hoặc tế bào, cũng như thành phần của chúng và nhất là không sinh ra những hình ảnh giả tạo.

Các chất cố định có thể dùng riêng hoặc kết hợp với nhau như:

Axit cromic (x. mục 19)

Etanol — axit axêtic (x. mục 28)

Focmon (x. mục 30)

Ngoài ra, còn có thể dùng một số dung dịch cố định khác theo các tác giả sau:

+ *Theo Karpeschenko*. Là dung dịch cố định thích hợp và thông dụng đối với thực vật, có khả năng thấm nhanh và ít gây co rúm tế bào.

Dung dịch A:	Axit cromic	1g
	Axit axêtic	10ml
	Nước cất	90ml
Dung dịch B:	Focmon	10ml
	Nước cất	40ml

Trước khi dùng thì trộn A với B (2 phần bằng nhau). Thời gian cố định 48 giờ, sau đó rửa thật sạch dưới vòi nước chảy. Nếu nguyên liệu khó bắt màu sau khi cố định thì ngâm 15 phút vào một dung dịch có 0,3% axit cromic và 1,5% axit axêtic. Tiếp đó rửa thật sạch rồi nhuộm màu.

+ *Theo Lavdowsky.* Áp dụng đối với các nghiên cứu tế bào ở mô phân sinh. Nó làm cho vật cố định cứng rắn và ít co rúm. Thành phần như sau :

Axit axetic	1 phần
Focmon	5 phần
Etanol 96°	15 phần
Nước cất	30 phần

Thời gian cố định 12 giờ. Rửa thật sạch trong nước hoặc trong cồn 30°, sau đó chuyển sang cồn 50° (trong vài giờ) rồi cho vào cồn 70° để bảo quản.

+ *Theo Nawaschin.* Tác dụng và đối tượng nghiên cứu như trên. Thành phần như sau :

Dung dịch A :

Axit cromic 1,5g hoặc axit cromic 1% 10 phần

Axit axetic 10% 100ml hoặc axit axetic 1 phần

Dung dịch B : Focmon 40 ml

Nước cất 60 ml

Trước khi dùng, trộn theo tỷ lệ : 11 phần A với 4 phần B. Thời gian cố định từ 12 đến 24 giờ. Rửa nhiều lần trong nước cho sạch, sau đó chuyển vào cồn 30°, 50° rồi 70° để bảo quản như trên hoặc tiếp tục nhuộm.

+ *Theo Pfeiffer.* Là dung dịch cố định thích hợp đối với tảo nước ngọt, nấm, rêu, dương xỉ và các nguyên liệu nghiên cứu về phôi của thực vật hạt trần (như thông). Thành phần gồm có focmon, axit axetic và metanol theo tỷ lệ 1 : 1 : 1.

Thời gian cố định đối với tảo từ 30 phút đến 1 giờ, đối với các nguyên liệu cứng rắn hơn thì kéo dài trên 24 giờ. Sau khi cố định, nguyên liệu có thể ngâm giữ luôn trong dung dịch này.

+ *Theo Rawlin.* Dùng để cố định hệ sợi nấm ký sinh. Rawlin (I) áp dụng đối với hệ sợi nấm ký sinh trong mô của cây chủ. Rawlin (II) áp dụng đối với hệ sợi nấm mọc trên bề mặt cây chủ. Thành phần như sau :

	Rawlin I	Rawlin II
Etanol 50°	100 ml	100 ml
Focmon	6,5 ml	10 ml
Axit axetic	2,5 ml	10 ml

Thời gian cố định 48 giờ (cũng có thể bảo quản lâu dài vật cố định trong các dung dịch này). Trước khi nhuộm cần rửa bằng cồn 50°, sau chuyển dần vào môi trường nước.

§ 5. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐƠN GIẢN CẮT LÁT MỎNG THỰC VẬT

Muốn quan sát cấu tạo bên trong của thực vật ở kính hiển vi, người ta phải cắt chúng thành những lát rất mỏng, gọi là vi phẫu. Bề dày của lát cắt chỉ nên gồm vài lớp tế bào và phải trong suốt để có thể quan sát bằng cách nhìn xuyên qua.

Xưa kia, người ta cắt bằng tay với một con dao cạo thường nên lát cắt không đều và không mỏng lắm (cho đến nay vẫn còn áp dụng phương pháp này). Về sau,

— Thông thường thì cố định ở nhiệt độ của phòng thí nghiệm. Riêng đối với những mẫu vật dùng để nghiên cứu thể nhiễm sắc thì nên giữ ở nhiệt độ +4°C (để trong tủ lạnh).

— Thời gian cố định phụ thuộc vào thể chất, vào độ lớn của vật cố định, cũng như vào loại dung dịch cố định. Nói chung, không nên để lâu quá sau khi dung dịch cố định đã ngấm vào triệt để (trừ trường hợp dung dịch cố định đồng thời là dung dịch bảo quản thì có thể ngâm lâu dài được).

— Để dung dịch cố định thấm nhanh và đồng thời vào vật cố định thì vật cố định phải chìm ngay vào dung dịch cố định và xung quanh nó không có lớp bọt khí bao bọc, làm cản trở sự tiếp xúc với dung dịch cố định (đặc biệt đối với những vật cố định có lớp lông dày bao bọc ở ngoài hoặc các nụ hoa). Có thể khắc phục trở ngại này bằng cách lắp các bình (lọ hoặc ống) cố định vào một dụng cụ hút chân không. Khi áp lực không khí trong bình giảm xuống, bọt khí sẽ thoát ra hết.

— Chọn bình cố định phải vừa đủ to để không làm thay đổi hình dạng vật cố định.

— Sau khi cố định, cần rửa sạch mẫu vật đã cố định bằng chất lỏng thích hợp. Nếu dung dịch cố định pha trong nước thì dùng nước để rửa. Nếu dung dịch cố định pha trong cồn thì nên dùng cồn để rửa.

2. Các chất cố định

Nhiều chất hóa học có thể dùng làm chất cố định, nhưng trước hết các chất đó đều phải có tính chất sau đây:

— Ngấm nhanh vào vật cố định và làm chết nhanh chóng các tế bào.

— Không được phá hủy các thành phần của tế bào, mà ngược lại còn phải có tác dụng chuẩn bị cho các khâu kỹ thuật tiếp theo.

— Không làm biến dạng tổ chức hoặc tế bào, cũng như thành phần của chúng và nhất là không sinh ra những hình ảnh giả tạo.

Các chất cố định có thể dùng riêng hoặc kết hợp với nhau như:

Axit cromic (x. mục 19)

Etanol — axit axêtic (x. mục 28)

Focmon (x. mục 30)

Ngoài ra, còn có thể dùng một số dung dịch cố định khác theo các tác giả sau:

+ *Theo Karpeschenko*. Là dung dịch cố định thích hợp và thông dụng đối với thực vật, có khả năng thấm nhanh và ít gây co rúm tế bào.

Dung dịch A:	Axit cromic	1g
	Axit axêtic	10ml
	Nước cất	90ml
Dung dịch B:	Focmon	10ml
	Nước cất	40ml

Trước khi dùng thì trộn A với B (2 phần bằng nhau). Thời gian cố định 48 giờ, sau đó rửa thật sạch dưới vòi nước chảy. Nếu nguyên liệu khó bắt màu sau khi cố định thì ngâm 15 phút vào một dung dịch có 0,3% axit cromic và 1,5% axit axêtic. Tiếp đó rửa thật sạch rồi nhuộm màu.

+ *Theo Lavdowsky.* Áp dụng đối với các nghiên cứu tế bào ở mô phân sinh. Nó làm cho vật cố định cứng rắn và ít co rúm. Thành phần như sau :

Axit axetic	1 phần
Focmon	5 phần
Etanol 96^0	15 phần
Nước cất	30 phần

Thời gian cố định 12 giờ. Rửa thật sạch trong nước hoặc trong cồn 30^0, sau đó chuyển sang cồn 50^0 (trong vài giờ) rồi cho vào cồn 70^0 để bảo quản.

+ *Theo Nawaschin.* Tác dụng và đối tượng nghiên cứu như trên. Thành phần như sau :

Dung dịch A :

Axit cromic 1,5g hoặc axit cromic 1% 10 phần

Axit axetic 10% 100ml hoặc axit axetic 1 phần

Dung dịch B : Focmon 40 ml

Nước cất 60 ml

Trước khi dùng, trộn theo tỷ lệ : 11 phần A với 4 phần B. Thời gian cố định từ 12 đến 24 giờ. Rửa nhiều lần trong nước cho sạch, sau đó chuyển vào cồn 30^0, 50^0 rồi 70^0 để bảo quản như trên hoặc tiếp tục nhuộm.

+ *Theo Pfeiffer.* Là dung dịch cố định thích hợp đối với tảo nước ngọt, nấm rêu, dương xỉ và các nguyên liệu nghiên cứu về phôi của thực vật hạt trần (như thông). Thành phần gồm có focmon, axit axetic và metanol theo tỷ lệ 1 : 1 : 1.

Thời gian cố định đối với tảo từ 30 phút đến 1 giờ, đối với các nguyên liệu cứng rắn hơn thì kéo dài trên 24 giờ. Sau khi cố định, nguyên liệu có thể ngâm giữ luôn trong dung dịch này.

+ *Theo Rawlin.* Dùng để cố định hệ sợi nấm ký sinh. Rawlin (I) áp dụng đối với hệ sợi nấm ký sinh trong mô của cây chủ. Rawlin (II) áp dụng đối với hệ sợi nấm mọc trên bề mặt cây chủ. Thành phần như sau :

	Rawlin I	Rawlin II
Etanol 50^0	100 ml	100 ml
Focmon	6,5 ml	10 ml
Axit axetic	2,5 ml	10 ml

Thời gian cố định 48 giờ (cũng có thể bảo quản lâu dài vật cố định trong các dung dịch này). Trước khi nhuộm cần rửa bằng cồn 50^0, sau chuyển dần vào môi trường nước.

§ 5. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐƠN GIẢN CẮT LÁT MỎNG THỰC VẬT

Muốn quan sát cấu tạo bên trong của thực vật ở kính hiển vi, người ta phải cắt chúng thành những lát rất mỏng, gọi là vi phẫu. Bề dày của lát cắt chỉ nên gồm vài lớp tế bào và phải trong suốt để có thể quan sát bằng cách nhìn xuyên qua.

Xưa kia, người ta cắt bằng tay với một con dao cạo thường nên lát cắt không đều và không mỏng lắm (cho đến nay vẫn còn áp dụng phương pháp này). Về sau,

kỹ thuật tiến bộ hơn, người ta đã chế tạo được các kiểu máy cắt đơn giản (máy cắt mỏng cầm tay) nhưng vật cắt dù có được làm rắn lại bằng cách cố định, cũng vẫn còn quá mềm nên không thể có được những lát cắt thật tốt. Để khắc phục nhược điểm này, người ta đã tẩm vật cắt trong một chất thích hợp (theo phương pháp ấn nhập) rồi cắt bằng máy cắt (xem mục cắt lát mỏng bằng máy cắt). Sau đây sẽ giới thiệu chi tiết từng phương pháp cắt.

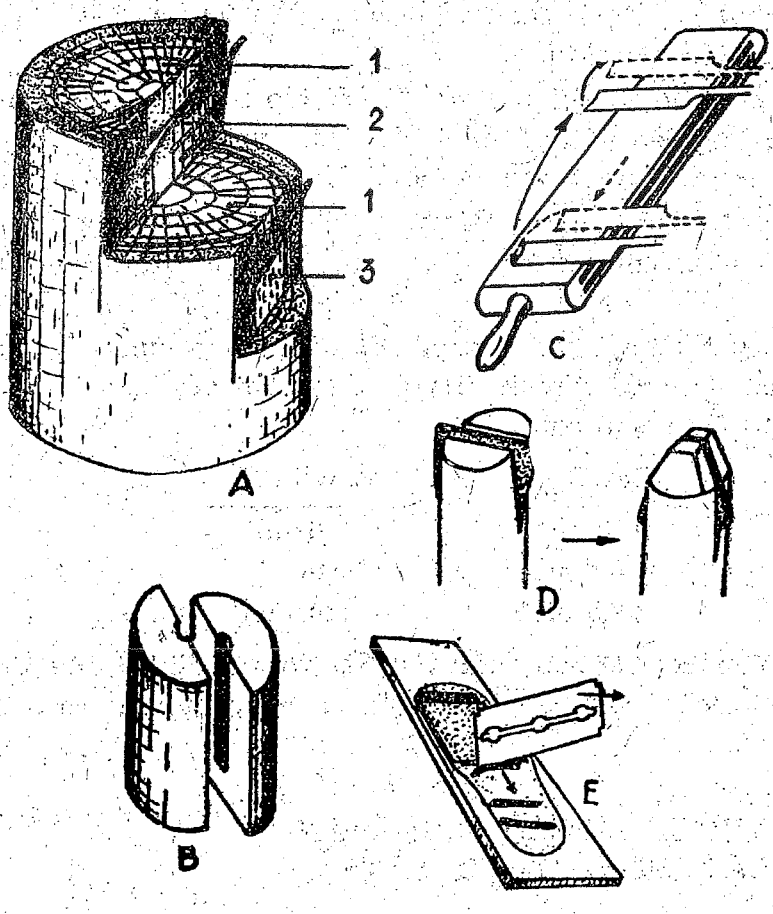
1. *Các kiểu cắt*: Có 3 kiểu cắt (hình 5A)

— Cắt ngang: Phổ biến nhất. Lát cắt nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục của vật cắt.

— Cắt dọc: Có hai trường hợp: Nếu lát cắt nằm trong mặt phẳng trùng với đường kính của vật cắt (khi vật cắt hình trụ) thì gọi là cắt xuyên tâm.

Nếu lát cắt nằm trong mặt phẳng vuông góc với bán kính của vật cắt thì gọi là cắt tiếp tuyến.

2. *Cắt bằng tay*: Là cách cắt đơn giản nhất, không cần dụng cụ, máy móc phức tạp và ở đâu cũng làm được. Nếu người cắt khéo tay và biết cắt thì cũng có thể có được những lát cắt mỏng. Có các cách làm sau đây:



Hình 5: Phương pháp cắt vi phẫu thực vật
A – Các kiểu cắt (1. Cắt ngang; 2. Cắt xuyên tâm; 3. Cắt tiếp tuyến); B – Cách gọt cốt khoai và khoét rãnh ở giữa; C – Cách liếc dao; D – Cách kẹp lá vào miếng khoai để cắt bằng tay; E – Một phương pháp cắt bằng lưỡi dao cạo mỏng (mũi tên chỉ chiều kéo lưỡi dao).

a) Cầm vật cắt ở tay trái, kẹp giữa 2 ngón cái và ngón giữa, ngón trỏ được dùng như điểm tựa cho lưỡi dao. Tay phải cầm dao cạo hay lưỡi dao cạo mỏng thật sắc để cắt. Đối với một số lá mềm và mỏng thì chập nhiều lá lại, hoặc cuốn lá lại cho dễ cắt. Cũng có thể kẹp lá vào giữa 2 miếng khoai rồi cắt (hình 5 D).

b) Đối với các lá mỏng, còn có thể làm theo cách sau: Đặt miếng lá định cắt trong vài giọt nước trên phiến kính. Đậy lá kính. Đặt một cạnh của lá kính hơi tụt vào trong so với mép cắt của lá. Ngón tay trỏ của tay trái ấn nhẹ lên lá kính. Tay phải cầm lưỡi dao cạo mỏng để cắt theo mép lá kính (kình 5E).

3. *Cắt bằng máy cắt mỏng cầm tay*: Dụng cụ là máy cắt mỏng cầm tay và dao cạo một mặt phẳng.

— Cách tiến hành : Dùng dao mỏ gọt một miếng khoai lang hình trụ, dài 2 — 3cm, vừa khít với ống của máy cắt (tùy kiểu máy mà cắt khoai cho phù hợp). Bổ đôi miếng khoai theo chiều dọc thành 2 nửa đều nhau. Khoét ở mặt phẳng mới chẻ đôi này, dọc theo chiều của trục cốt khoai một khe nhỏ theo hình của vật cắt (hình 5B), làm thế nào để khi ghép hai mảnh khoai lại thì vật cắt được giữ chặt, không di chuyển khi cắt, nhưng cũng không bị ép bẹp do chỗ khoét hẹp quá. Kẹp vật cắt vào giữa 2 miếng khoai rồi cho vào ống của máy cắt. Cắt bỏ phần đầu trên của cốt khoai, sau đó dùng dao cạo một mặt phẳng để cắt. Để mặt phẳng của lưỡi dao áp sát với mặt phẳng của máy cắt (không chúc lưỡi dao xuống vì sẽ làm hỏng máy và cùn dao), đặt lưỡi dao gần song song với khe giữa của cốt khoai rồi kéo chéo từ trái sang phải, cắt qua cốt khoai. Không kéo thẳng vào ngực, không day đi day lại vì sẽ làm nát miếng cắt. Sau mỗi lần cắt lại vặn ốc vi cấp để đẩy cốt khoai lên một ít. Lát cắt dày hay mỏng là tùy thuộc vào mức độ vặn ốc vi cấp lên nhiều hay ít. Thông thường, chỉ vặn lên độ 1/6 — 1/8 của một vòng. Đối với một số máy, có thể biết được độ dày của lát cắt bằng cách theo dõi các vạch khắc trên thân của máy cắt. Sau mỗi lát cắt, dùng kim mũi mác lấy vi phẫu đã cắt cho ngay vào nước hoặc dung dịch tẩy màu. Không được dùng ngón tay để nhặt vi phẫu trên lưỡi dao và cũng không được dùng kẹp để gắp vi phẫu. Trong trường hợp vi phẫu rất nhỏ và trắng, dễ lẫn với cốt khoai thì cho cả lát khoai đã cắt vào một đĩa nước thường, dùng kim mũi mác ngoáy nhẹ cho vi phẫu rời ra. Khi đó mới lấy riêng vi phẫu ra ngoài.

+ *Chú ý:*

— Mặt cắt phải giữ luôn luôn ướt để vật cắt không bị héo.

— Tùy theo kiểu cắt, lát cắt phải thật ngang (hay dọc) theo đúng chiều quy định. Không được cắt xiên.

— Một lát cắt có thể không được đầy đủ nhưng mỏng thì vẫn tốt hơn một lát cắt đầy đủ nhưng quá dày.

— Nếu không có khoai lang, có thể dùng củ cà rốt, củ đậu, củ sắn hoặc quả đu đủ xanh, bí ngô v.v... để thay.

— Trước khi cắt nên liếc dao cho sắc bằng miếng da đặc biệt. Khi liếc, lưỡi dao luôn luôn nằm ngược với chiều đẩy của dao (hình 5C).

§ 6. PHƯƠNG PHÁP CẮT LÁT MỎNG BẰNG MÁY CẮT

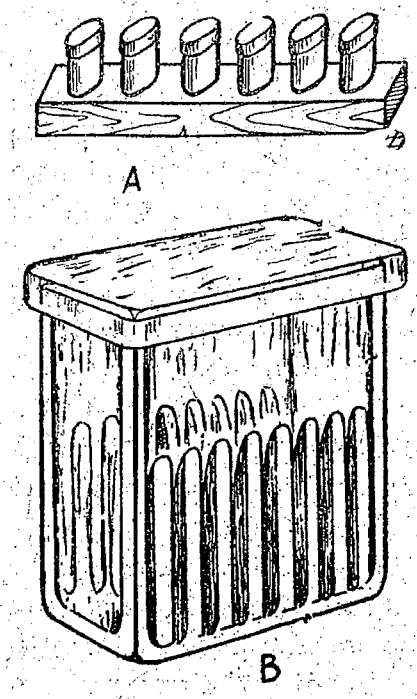
Phương pháp này thường được áp dụng để nghiên cứu về giải phẫu thực vật (cũng như động vật). Vật cắt được ấn nhập vào parafin rồi cắt bằng máy cắt mỏng (microtome) nên thu được các lát cắt rất mỏng (khoảng 5 — 10 μm) và những băng cắt liên tục.

1. Dụng cụ và hóa chất:

— Máy cắt mỏng.

— Tủ parafin (để ở nhiệt độ 58^0 — 60^0C).

— Bộ ống Boren (hình 6A) gồm các ống thủy tinh nhỏ có nắp, tiết diện của ống hình bầu dục và các chậu nhuộm tiêu bản hàng hoạt (hình 6B).



Hình 6 : Dụng cụ loại parafin và chậu nhuộm. A – Bộ ống Boren ; B – Chậu nhuộm tiêu bản hàng loạt.

— Tấm kim loại làm nóng (plaque de chauffe).

— Vài miếng gỗ nhỏ, kích thước 2 × 1 × 1,5cm để gắn khối parafin đã mang vật cắt.

— Ống nhỏ giọt, bút lông nhỏ, dao mổ, cặp nhỏ, kim mũi mác và các dụng cụ thông thường khác trong kỹ thuật hiển vi.

— Parafin : Có nhiều loại với độ nóng chảy khác nhau, từ 45° (parafin mềm) đến 70° hoặc hơn (parafin rắn). Trong kỹ thuật này, người ta dùng loại parafin có độ chảy khoảng 56° (có thể trộn theo tỷ lệ thích hợp giữa parafin mềm và parafin rắn). Để giảm khuynh hướng kết tinh của parafin, người ta cho thêm 5% sáp ong nguyên chất thì khi cắt sẽ tốt hơn.

— Các hóa chất khác như cồn etylic, xylen, benzen, metyl benzoat, v.v...

2. Chuẩn bị mẫu vật :

Mẫu vật để cắt có thể còn tươi, hoặc đã được cố định, hoặc khô. Đối với nguyên liệu tươi thì phải cố định trước (xem mục 4). Nếu là nguyên liệu khô thì cần được làm mềm bằng cách đun sôi trong nước hoặc trong các dung dịch làm mềm thích hợp (xem mục 32).

Trong các loại nguyên liệu này đều chứa nhiều nước. Do tính chất của parafin là không tan trong nước, rất ít tan trong cồn (khoảng 1%), ít tan trong axeton, tan nhiều hơn trong clorofoc (11%), toluen (10%) và xylen (12%). Vì vậy, để parafin thâm nhập được vào các mô thực vật thì trước tiên phải loại nước ở nguyên liệu bằng cồn. Sau đó, chuyển sang chất trung gian vừa hòa tan trong cồn vừa hòa tan được parafin (như xylen hoặc metyl benzoat), rồi cuối cùng mới chuyển vào parafin. Cần tiến hành qua các giai đoạn sau :

a) *Khử nước ở nguyên liệu* : Mẫu vật lấy ra khỏi dung dịch cố định hoặc dung dịch làm mềm phải được rửa thật kỹ bằng nước thường, rồi ngâm lần lượt vào các lọ cồn 70°, cồn 96°, cồn tuyệt đối lần thứ nhất, lần thứ hai và lần thứ ba. Thời gian ngâm ở mỗi lọ thay đổi theo bề dày của mẫu vật. Nếu mẫu vật dày 5mm thì ít nhất phải để 30 phút. Khi đổi lọ, nên đặt mẫu vật trên lớp giấy lọc cho thấm hết cồn ở lọ trước đính theo, để hạn chế sự thay đổi độ cồn của lọ sau.

b) *Chuyển vào dung môi trung gian* : Người ta dùng chất trung gian là metyl benzoat và xylen. Trước hết, chuyển mẫu vật từ cồn tuyệt đối lần thứ ba vào metyl benzoat lần thứ nhất rồi lần thứ hai, mỗi giai đoạn để 1-2 giờ. Sau đó, cho vào xylen lần thứ nhất và lần thứ hai, mỗi giai đoạn không quá 30 phút (để lâu nó làm rắn mẫu vật). Ở giai đoạn này dùng benzen tốt hơn, vì nó làm rắn ít hơn.

c) *Chuyển vào parafin* : Từ xylen nguyên chất chuyển tiếp như sau :

Xylen-parafin (tỷ lệ 3 : 1), để ở nhiệt độ thường trong 1-2 giờ.

Xylen-parafin (tỷ lệ 1 : 1), giữ ở 40° trong khoảng 1-2 giờ.

Xylen-parafin (tỷ lệ 1 : 3), giữ ở 40° trong khoảng 1-2 giờ.

Sau đó cho vào parafin nóng chảy ở trong tủ parafin. Chú ý không để nhiệt độ của tủ cao quá 62°C. Thời gian phụ thuộc vào bề dày của mẫu vật và bản chất của mô : mô mềm thì dễ thấm, mô cứng rắn sẽ khó thấm nên phải để lâu hơn. Nói chung, có thể để 10-12 giờ đến vài ngày.

Nhiệt độ của tủ parafin phải giữ đều, nếu không sẽ là một trong những nguyên nhân gây ra hư hỏng. Mỗi lần mở tủ, tất nhiên sẽ gây ra sự hạ thấp nhiệt độ. Người ta khắc phục trở ngại bắt buộc đó bằng cách để sẵn trong tủ parafin một bình đựng 1-2 lít parafin nóng chảy dự trữ. Từ đó sẽ tạo ra lượng nhiệt dự trữ để nhanh chóng giữ nhiệt độ ổn định trở lại. Đồng thời, đây là một cách để cho parafin lắng cặn tự nhiên và thường xuyên, làm chất lượng parafin tốt hơn và cũng để cho tiện mỗi khi cần dùng.

d) Đúc thành khối parafin : Khi parafin đã ngấm hoàn toàn vào mẫu vật thì đem đúc thành khối. Người ta có thể đúc trong những khuôn giấy nhỏ, hoặc trong những cái chén bằng thiếc, bằng sứ (hình 7A), hoặc dùng 2 thanh kim loại đặc biệt đặt trên một phiến kính. Ưu điểm của loại khuôn này là có thể thay đổi thể tích một cách dễ dàng (hình 7B). Mặt trong của khuôn đúc được bôi một lớp mỏng glixerin, sau đó đổ parafin nóng chảy vào. Đặt ngay các mẫu vật theo một hướng nhất định (để sau này dễ cắt rời). Tiếp đó, để nguội parafin từ từ hoặc cho ngay vào nước lạnh. Nhiều các giả cho rằng sự làm nguội nhanh sẽ cho khối parafin không có cấu trúc tinh thể nên dễ cắt hơn. Nếu cho vào nước lạnh thì cũng nên để một lúc cho lớp parafin bên ngoài đông lại, làm thành một lớp vỏ bao bọc, không cho nước thấm vào trong.

Chú ý : Nên đặt mẫu vật vào giữa khối parafin. Nếu cần điều chỉnh mẫu vật khi parafin đã bắt đầu đông, phải dùng một kim sắt hơ nóng để cho parafin chảy lỏng trở lại.

5. Chuẩn bị khối parafin đựng mẫu vật: Trong khối parafin nói trên thường chứa nhiều mẫu vật. Người ta phải chia mỗi mẫu vật nằm trong một khối nhỏ parafin riêng, bằng cách khía dọc theo đường muốn chia một rãnh nhỏ sâu 1-2mm, rồi bẻ gẫy rời ra. Không được dùng dao cắt, vì khi parafin nứt sẽ làm hỏng mẫu vật (hình 7C).

Sửa khối parafin mang mẫu vật thành hình tháp cụt có đáy vuông, các cạnh đối diện của mặt cắt phải song song với nhau. Nếu không, băng cắt sẽ cong. Khi sửa khối phải chú ý đến hướng cắt của mẫu vật để lát cắt nằm đúng chiều quy định (trừ trường hợp không xác định được hướng cắt).

Gắn khối parafin này lên miếng gỗ nhỏ bằng cách hơ nóng lưỡi dao mổ trên đèn cồn rồi làm chảy parafin ở mặt cần gắn vào gỗ. Sửa lại khối parafin một lần nữa để cho mặt cắt phải thật phẳng, các cạnh thật vuông góc với nhau và để cho những lát cắt đầu tiên vào ngay tới vật cắt (hình 7D).

3. Chuẩn bị phiến kính :

Để cho các lát cắt dính chặt vào phiến kính, không bị bong ra trong quá trình loại parafin và nhuộm màu thì phiến kính phải thật sạch, không dính dầu mỡ. Người ta thường bôi thêm lên mặt phiến kính, chỗ sẽ đặt các lát cắt, một lớp mỏng chất dính glixerin — lòng trắng trứng (tỷ lệ 1/1) hoặc glixerin — gelatin (hòa 1g gelatin tốt trong 100ml nước cất ở 30°, thêm 15ml glixerin và 1g phenol để bảo quản). Sau đó, để thật khô rồi mới dùng.

Chú ý: Không nên bôi chất làm dính này nhiều quá, vì nó sẽ bắt màu khi nhuộm, làm bẩn tiêu bản hoặc có thể ảnh hưởng đến màu sắc trên vi phẫu.

— Nếu làm tiêu bản để quan sát ở kính hiển vi huỳnh quang thì không nên dùng chất dính glixerin—lòng trắng trứng, vì bản thân chất này có khả năng phát huỳnh quang riêng.

4. Chuẩn bị máy và tiến hành cắt:

— Lau sạch máy và bôi dầu vào những bộ phận chuyển động của máy.

— Lắp miếng gỗ đã mang vật cắt vào máy. Chú ý đến hướng cắt cần thực hiện và lắp sao cho khoảng cách từ mẫu vật đến lưỡi dao ngắn nhất.

— Lắp lưỡi dao vào máy theo đúng độ nghiêng của lưỡi dao. Độ nghiêng này phụ thuộc vào nhiều yếu tố như độ dày của lát cắt, độ cứng của parafin, bản chất của vật cắt cũng như vào nhiệt độ của phòng thí nghiệm. Mặt nhỏ của lưỡi dao ít nhất cũng phải song song với mặt cắt. Thông thường thì để cho hai mặt phẳng này tạo thành một góc nhỏ $\gamma = 2 - 3^0$. Đối với vật cứng rắn thì góc nhỏ $\gamma = 5^0$ hoặc lớn hơn (hình $7E_1$). Cách đặt lưỡi dao như hình $7E_2$ và $7E_3$ là không đúng.

— Vặn ốc điều chỉnh độ dày của lát cắt, từ 5 — 10 μm, tùy theo yêu cầu nghiên cứu.

Sau khi đã điều chỉnh máy thì tiến hành cắt. Băng cắt phải dính với nhau một cách liên tục và nằm vuông góc với lưỡi dao (hình $7F_4$). Nếu các lát cắt rời nhau, xếp chồng lên nhau, sun xoăn hoặc cuộn tròn lại (hình $7F_5$ và $7F_6$) là chưa đạt yêu cầu. Điều này đặc biệt quan trọng khi cần theo dõi liên tục cấu tạo của vật cắt.

Các lát cắt trên lưỡi dao được lấy ra một cách nhẹ nhàng nhờ một bút lông nhỏ đã nhúng ướt trong nước. Đặt theo thứ tự nhất định các đoạn băng cắt này vào trong nước đã nhỏ sẵn trên phiến kính. Cần cho đủ nước để các băng cắt đó hoàn toàn nổi trên lớp nước (hình 7G). Đặt phiến kính lên tấm kính loại nóng khoảng 45°, đốt bằng đèn cồn (hình 7I) hay dùng điện. Dưới ảnh hưởng của nhiệt độ, parafin mềm và dãn thẳng ra trên mặt nước, các vi phẫu trên đó cũng trở lại hình dạng tự nhiên của nó (hình 7H). Sau đó, hút hết nước hoặc khê [nghiêng đổ nước trên phiến kính. Điều chỉnh lại vị trí các băng cắt. Tiếp tục dựng nghiêng phiến kính trên tờ giấy lọc cho hút hết nước rồi lại đặt lên tấm kim loại nóng nói trên cho đến khi hoàn toàn khô hết nước. Khi đó băng cắt cũng dính chặt vào phiến kính.

5. Loại parafin ở lát cắt và nhuộm:

Để có thể nhuộm và quan sát được vi phẫu, cần loại hết parafin trên lát cắt, sau đó chuyển trở lại vào môi trường nước (vì đa số thuốc nhuộm pha trong nước). Các phiến kính mang vật cắt được cắm lần lượt vào bộ ống Boren có chứa các dung môi sau:

Xylen (lần thứ nhất)	Thời gian 10 phút
Xylen (lần thứ hai)	Thời gian 5 phút
Xylen — Cồn tuyệt đối (3 : 1)	Thời gian 5 phút
Xylen — Cồn tuyệt đối (1 : 1)	Thời gian 5 phút
Xylen — Cồn tuyệt đối (1 : 3)	Thời gian 5 phút
Cồn tuyệt đối	Thời gian 5 phút

Cồn 96⁰	Thời gian 5 phút
Cồn 70⁰	Thời gian 5 phút
Cồn 50⁰	Thời gian 5 phút
Cồn 30⁰	Thời gian 5 phút
Nước cất	

Tiếp đó, chuyển tiêu bản vào các chậu đựng thuốc nhuộm tùy theo yêu cầu nghiên cứu. Sau khi nhuộm, nếu cần làm tiêu bản cố định thì phải khử nước trên vi phẫu (đi ngược lại với quy trình trên), cuối cùng lên kính trong bôm Canada.

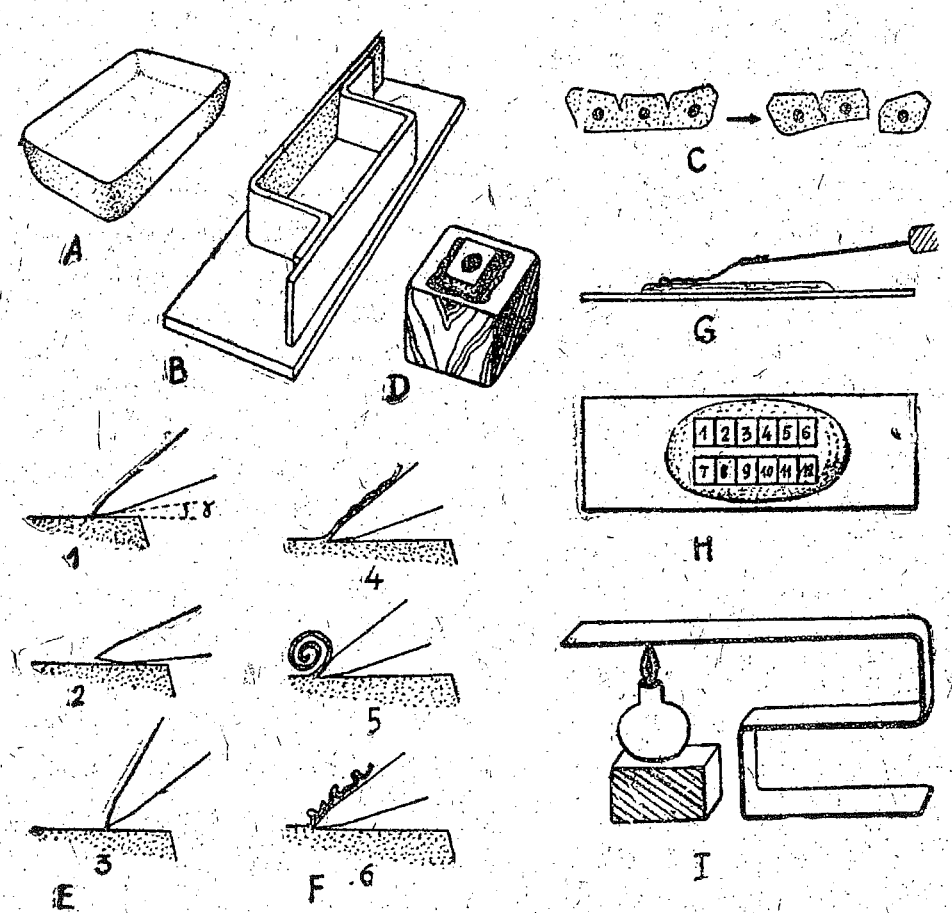
Chú ý:

— Mỗi ống Boren phải có nhãn và nên xếp theo thứ tự trên để tránh nhầm lẫn.

— Khi tiến hành loại parafin hoặc loại nước trên lát cắt, phải làm nhẹ nhàng để chúng không bị bong ra.

— Khi chuyển từ ống này sang ống kia phải dựng nghiêng tiêu bản trên tờ giấy lọc độ một phút để cho chảy hết chất lỏng của ống trước còn dính theo.

— Mỗi ống Boren có thể cắm đồng thời 2 tiêu bản để úp mặt lưng vào nhau, nhưng khi đổi dung môi nhất thiết phải làm từng cái một.



Hình 7 – Một số dụng cụ và kỹ thuật cắt vi phẫu bằng máy cắt. A, B – Dụng cụ đúc parafin; C – Cách chia nhỏ khối parafin; D – Miếng gỗ đã cắt khối parafin có mang vật cắt; E – Cách lắp lưỡi dao vào máy (1. Đặt đúng; 2 và 3. Đặt sai); F – Cách cắt (4. Băng cắt tốt; 5. Lát gắn quá dày hoặc parafin quá cứng; 6. Lát cắt quá mỏng hoặc parafin quá mềm); G,H – Cách đặt băng cắt trên phiến kính; I – Tấm kim loại được đốt nóng bằng đèn cồn.

§ 7. PHƯƠNG PHÁP NHUỘM MÀU

Thành phần cấu tạo của thực vật thường không màu, có khi lại rất nhỏ bé và trong suốt nên rất khó quan sát ở kính hiển vi. Để có thể nhận biết được cấu tạo của chúng, tùy theo từng đối tượng và mục đích nghiên cứu mà người ta dùng các chất màu khác nhau, cách nhuộm khác nhau, nhằm làm nổi rõ một số thành phần cấu tạo của từng tế bào hoặc của từng mô trong cơ thể thực vật.

Có rất nhiều loại chất màu và phương pháp nhuộm màu, kèm theo nhiều giả thuyết về cơ chế nhuộm màu. Ở đây chỉ đề cập đến một số chất màu và những phương pháp nhuộm thông thường nhất.

Trong nghiên cứu về tế bào và giải phẫu học, người ta thường áp dụng các cách nhuộm sau :

a) *Nhuộm đơn* : Chỉ dùng một loại chất màu, ví dụ khi nhuộm thể nhiễm sắc bằng dung dịch cacmin-axetic (x. mục 21).

b) *Nhuộm phối hợp* : Dùng từ 2 màu trở lên. Phương pháp này thường hay được dùng trong kỹ thuật hiển vi, vì nó cho những màu sắc khác nhau đối với một số loại thành phần cấu tạo khác nhau.

— Nhuộm 2 màu. Một phương pháp nhuộm kết hợp giữa cacmin-phèn chua và xanh metylen[1] (hoặc lục iôt) thường được áp dụng trong nghiên cứu cấu tạo giải phẫu thực vật. Cách tiến hành như sau :

Vi phẫu sau khi cắt, ngâm ngay cho nước Javen (hoặc dung dịch cloramin 5%) trong 15 — 30 phút để loại hết nội dung của tế bào. Rửa sạch nước Javen bằng nước thường. Tiếp đó, ngâm vào nước có pha axit axetic trong 5 phút để loại hết vết nước Javen còn dính lại (nếu không, nước Javen sẽ làm mất màu của thuốc nhuộm màu về sau). Lại rửa sạch hết mùi axit axetic bằng nước thường. Nhuộm đỏ trong dung dịch cacmin-phèn chua (x. mục 22) trong khoảng nửa giờ. Rửa qua trong nước thường rồi nhuộm xanh trong dung dịch xanh metylen (x. mục 44) trong 1 phút. Rửa sạch bằng nước thường rồi quan sát trong một giọt nước glixerin. Màng tế bào bằng xenluloza sẽ bắt màu đỏ, màng tế bào hóa gỗ, hóa suberin bắt màu xanh. Màu giữ tốt ở tiêu bản cố định trong bôm Canada.

Nếu trên vi phẫu có lẫn hạt tinh bột thì sau khi tẩy màu bằng nước Javen, người ta chuyển vi phẫu vào dung dịch cloran hidrat đậm đặc trong 15 phút (x. mục 24). Sau đó rửa sạch rồi làm tiếp các giai đoạn sau.

Ngoài ra, còn có thể nhuộm 2 màu với lục metyl và fucsin (x. mục 38), v. v...

— Nhuộm 3 màu : Ví dụ dung dịch hematoxylin-fucsin-axit picric.

c) *Nhuộm tăng dần*. Vật nhuộm đặt vào dung dịch màu cho đến khi màu sắc đạt yêu cầu thì dừng lại, sau đó rửa hết chất màu dính ở ngoài rồi quan sát. Ví dụ khi nhuộm màu với dung dịch hematoxylin (x. mục 33).

d) *Nhuộm giảm dần*: Vi phẫu được nhuộm màu quá đậm so với yêu cầu, sau đó dùng chất lỏng thích hợp để tẩy bớt màu thừa cho đến khi màu sắc vừa đúng thì dừng lại.

---

(1) Trong các bài thực tập ở phần II, khi nói « nhuộm kép », là làm theo phương pháp này.

Về đối tượng cần nhuộm cũng có các loại khác nhau :

— Vật nhuộm đang sống : Phải chọn chất màu thích hợp để giữ cho nó tiếp tục sống khi quan sát. Đó là phương pháp nhuộm sống (x. mục 26).

— Vật nhuộm đã cố định và đã cắt : Thường áp dụng trong đa số trường hợp nghiên cứu cấu tạo giải phẫu thực vật. Các lát cắt được tẩy trắng và rửa sạch rồi cho vào thuốc nhuộm.

— Vật nhuộm đã cố định, rửa sạch rồi nhuộm ngay mà không cắt. Sau khi nhuộm hoặc xem ngay (đối với mẫu vật nhỏ bé và mảnh dẻ) hoặc làm tiêu bản bằng cách ép bẹt trên phiến kính (ví dụ khi quan sát thể nhiễm sắc).

Kết quả nhuộm màu phụ thuộc vào nhiều yếu tố như tính chất hóa lý của vật nhuộm, chất lượng của thuốc nhuộm, nồng độ và độ pH của dung dịch nhuộm, nhiệt độ và thời gian nhuộm, phương pháp tẩy và rửa sau khi nhuộm v. v... Thực ra các yếu tố này khó kiểm tra chặt chẽ, cũng có khi không cần thiết, nên phần nhiều vẫn dựa theo kinh nghiệm của người nhuộm.

Sau đây là những thuốc nhuộm thông thường đối với một số thành phần cấu tạo chính của thực vật :

1. Nhuộm nhân tế bào và thể nhiễm sắc :
   Cacmin — axetic (x. mục 21)
   Hematoxylin (x. mục 33)
2. Nhuộm màng tế bào không hóa gỗ :
   Cacmin — phèn chua (x. mục 22).
   Hematoxylin (x. mục 33).
3. Nhuộm màng tế bào hóa gỗ :
   Anilin sunfat (x. mục 15).
   Florogluxin — axit clohidric (x. mục 29)
   Fucsin — axit picric (x. mục 31).
   Lục metyl (x. mục 37).
   Lục metyl — fucsin (x. mục 38).
   Safranin (x. mục 41).
   Xanh metylen (x. mục 44)
4. Nhuộm màng tế bào hóa bần và hóa cutin :
   Sudan III (x. mục 43).
5. Nhuộm tinh bột :
   Iot — iodua (x. mục 34)
6. Nhuộm giọt dầu mỡ :
   Sudan III (x. mục 43).

§ 8. PHƯƠNG PHÁP LÀM TIÊU BẢN HIỂN VI

Muốn quan sát mẫu vật ở kính hiển vi thì phải làm được những tiêu bản hiển vi. Dụng cụ để làm tiêu bản hiển vi gồm có lá kính và phiến kính đã được làm sạch và lau khô.

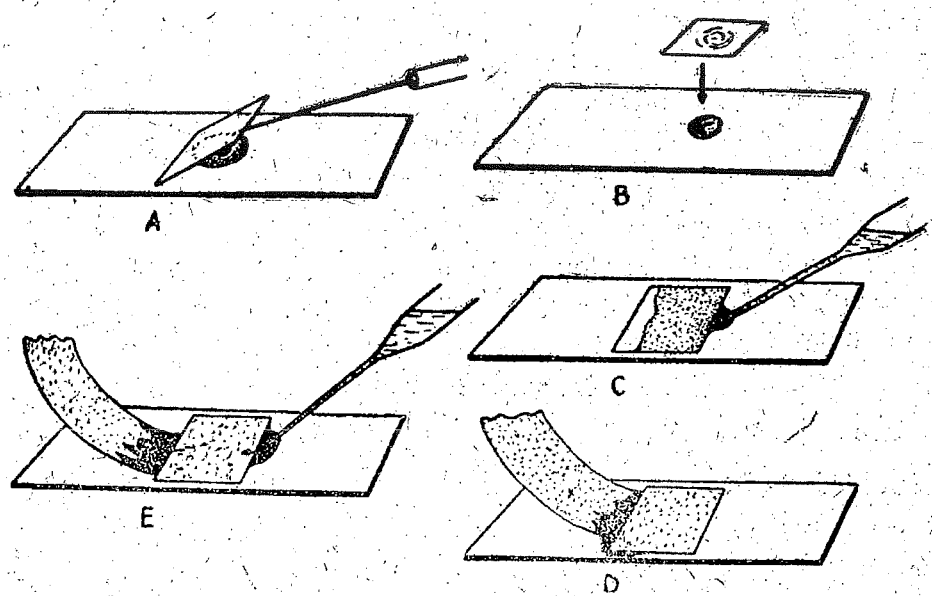
Cách làm: Nhỏ vào giữa phiến kính một giọt chất lỏng dùng làm môi trường để quan sát (như nước, nước-glixerin, bôm Canada v.v...). Dùng kim mũi mác đặt vật cần quan sát vào giọt chất lỏng đó rồi đậy lá kính lại. Khi đậy cần chú ý không để lẫn bọt khí dưới lá kính. Có 2 cách đậy lá kính :

— *Cách 1*. Đặt nghiêng một cạnh lá kính tì vào bề mặt của phiến kính, bên cạnh giọt chất lỏng. Dùng kim nhọn hay kim mũi mác đỡ lấy cạnh đối diện rồi hạ từ từ xuống (xem hình 8A)

— *Cách 2*. Nhỏ một giọt chất lỏng (cùng loại với chất lỏng trên phiến kính) vào giữa lá kính. Lật ngược lá kính lại rồi hạ từ từ đậy lên giọt chất lỏng trên phiến kính. Khi 2 giọt chất lỏng chạm nhau thì bỏ tay ra (hình 8B).

Sau khi đậy lá kính, chất lỏng dưới lá kính phải vừa đủ để chiếm toàn bộ diện tích của lá kính, không thừa chảy ra ngoài và cũng không thiếu. Nếu thừa, thì dùng một mảnh giấy lọc để thấm hút đi (xem hình 8D). Nếu thiếu thì dùng một ống hút nhỏ cho thêm chất lỏng đã dùng để lên kính vào. Người ta cho thêm ở mép lá kính nào có đủ chất lỏng (xem hình 8C).

Trường hợp đặc biệt, nếu cần phải thay đổi chất lỏng dùng làm môi trường để quan sát mà không muốn bỏ lá kính đậy ra (ví dụ khi làm phản ứng hóa học ngay trên tiêu bản đang quan sát), thì làm như sau : ở một cạnh của lá kính, đặt một miếng giấy lọc để hút chất lỏng đang dùng dưới lá kính. Ở cạnh đối diện, dùng ống hút cho giọt chất lỏng mới vào thay thế (xem hình 8E). Khi cho chất lỏng mới vào thì đồng thời hút chất lỏng cũ ra. Chất lỏng mới sẽ thay thế cho chất lỏng cũ dưới lá kính.



Hình 8 : Phương pháp làm tiêu bản hiển vi
A, B — Hai cách đậy lá kính ; C — Cách cho thêm chất lỏng ;
D — Cách loại bớt chất lỏng thừa ; E — Cách đổi chất lỏng dưới lá kính.

Chú ý:

1. Khi đổi chất lỏng, không được làm di chuyển lá kính và không để dính chất lỏng (có khi là những axit mạnh) lên trên mặt lá kính, mặt phiến kính và ra kính hiển vi.

2. Trên mỗi tiêu bản chỉ nên đặt vi phẫu của một cây và có đánh dấu hoặc dán nhãn để tránh nhầm lẫn có thể xảy ra. Số lượng vi phẫu dưới mỗi lá kính không nên quá nhiều (tối đa là 3), đặc biệt không được chồng lên nhau, làm cản trở việc quan sát. Đối với các loại bột thì cũng cho rất ít, đủ tạo thành một lớp mỏng đều dưới lá kính.

3. Cách làm sạch lá kính và phiến kính.

— Đối với lá kính và phiến kính mới, chưa dùng lần nào thì chỉ cần rửa qua bằng nước rồi lau khô. Vì các lá kính rất mỏng, dễ vỡ, nên phải lau nhẹ nhàng. Người ta thường đặt lá kính vào giữa 2 lần khăn vải màn mềm và sạch rồi dùng 2 ngón tay xoa nhẹ 2 mặt cho khô.

Ngoài ra, có thể cho lá kính và phiến kính vào dung dịch NaOH 1% rồi đun sôi một lúc. Sau đó rửa bằng nước thường, tiếp đó rửa bằng nước có pha thêm axit clohidric (thật loãng) và cuối cùng rửa lại bằng nước thường cho sạch hết axit. Hoặc có khi người ta chỉ ngâm vào dung dịch HCl 2% (hoặc H_2SO_4 2%) trong 1 giờ, sau đó rửa sạch axit bằng nước máy và tráng lại bằng nước cất là được.

— Đối với lá kính và phiến kính đã dùng rồi hoặc đối với kính mốc thì cần ngâm vào dung dịch sunfocromic (gồm axit sunfuric đậm đặc và $K_2Cr_2O_7$), hoặc ngâm vào hỗn hợp giữa axit sunfuric đậm đặc và KNO_3 (có thể thay KNO_3 bằng HNO_3). Sau đó, rửa sạch nhiều lần bằng nước thường, tráng lại bằng nước cất, rồi lau khô.

Trong trường hợp quan sát những vật sống thì không nên rửa lá kính và phiến kính bằng dung dịch sunfocromic, vì ion Crôm độc đối với tế bào sống.

Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới của nước ta, kính rất dễ bị mốc. Nếu lá kính và phiến kính chưa dùng thì có thể bảo quản bằng cách ngâm vào dung dịch focmon 3% và giữ cho kính luôn luôn ngập trong focmon.

§ 9. PHƯƠNG PHÁP LÀM TIÊU BẢN CỐ ĐỊNH

Muốn giữ lâu dài tiêu bản giải phẫu thực vật thì phải cố định vi phẫu trong một môi trường đặc biệt. Người ta thường dùng bôm Canada đã pha loãng trong xylen để làm môi trường cố định. Các bước tiến hành như sau:

1. Vi phẫu sau khi cắt, tẩy sạch bằng nước Javen hoặc cloramin rồi bằng dung dịch cloran hydrat, sau đó rửa thật sạch bằng nước thường.

2. Nhuộm màu. Có thể nhuộm đơn hoặc nhuộm kép tùy theo yêu cầu. Nếu nhuộm kép, thì nên nhuộm trong màu pha ở môi trường nước trước, rồi đến màu pha ở môi trường có cồn sau, vì kết hợp luôn với quá trình loại nước tiếp theo.

3. Loại nước. Vi phẫu cần phải loại hết nước trước khi đưa vào môi trường cố định. Cách làm như sau:

— Ngâm vi phẫu trong cồn 70° trong khoảng 15 phút (có thể để lâu hơn, tùy theo độ dày của vi phẫu).

— Chuyển vào cồn 96°, thời gian cũng như trên.

— Chuyển vào cồn tuyệt đối, làm 2 lần, mỗi lần 10 phút.

— Cuối cùng, chuyển vào xylen nguyên chất. Cũng làm 2 lần, mỗi lần để 10 — 15 phút.

4. Lên kính: Nhỏ lên phiến kính 1 giọt bôm Canada (đã được pha loãng trong xylen). Đặt vi phẫu đã loại hết nước vào giữa giọt bôm đó rồi đậy lá kính lên. Để tiêu bản nằm ngang ở chỗ thoáng gió, ít nhất trong một tuần, để cho xylen bay hơi, đến khi bôm khô cứng lại thì được.

Ở những tiêu bản cắt dày, thời gian để bôm khô rất lâu, có khi tới hàng năm hoặc hơn.

Để hạn chế hiện tượng bị co rúm trong khi loại nước (đối với những vi phẫu được cắt từ bộ phận thực vật mềm và mỏng), người ta phải loại nước từ từ trong những độ cồn cao dần, từ 15°, 30°, 50° rồi 70° v.v...

Chú ý: Trong trường hợp cần thiết, có thể thay bôm Canada bằng dung dịch côlôphan trong tinh dầu thông có sẵn ở nước ta. Cách chế như sau: Cho 35 gam côlôphan loại tốt, đã tán nhỏ, vào 25ml tinh dầu thông. Đun nhẹ trên nồi cách thủy cho tan hết. Lọc rồi giữ trong chai thủy tinh có nút kín. Dung dịch có chỉ số khúc xạ nD = 1,51. Tiêu bản cố định trong dung dịch này có thể có màu vàng nhạt (do màu của côlôphan), nhưng không ảnh hưởng đến màu sắc trên vi phẫu. Ngoài ra cũng có thể thay bằng loại bôm của ta tự sản xuất từ nhựa cây sau sau gọi là «Bôm Việt Nam» (xem mục 20).

§ 10. PHƯƠNG PHÁP ĐO Ở KÍNH HIỂN VI

Muốn đo kích thước của những vật nhỏ đang quan sát ở kính hiển vi (như hạt phấn hoa, hạt tinh bột, lỗ khí hoặc đường kính của một sợi bông v.v...) thì không thể đo trực tiếp bằng những thước đo chiều dài thông thường, mà phải đo gián tiếp. Người ta so sánh kích thước của vật cần đo với một thước đo thị kính được lắp thêm vào kính hiển vi. Từ giá trị của mỗi khoảng cách trên thước đo này (ở mỗi độ phóng to khác nhau, đã được tính trước nhờ một thước đo vật kính) sẽ suy ra kích thước của vật đo.

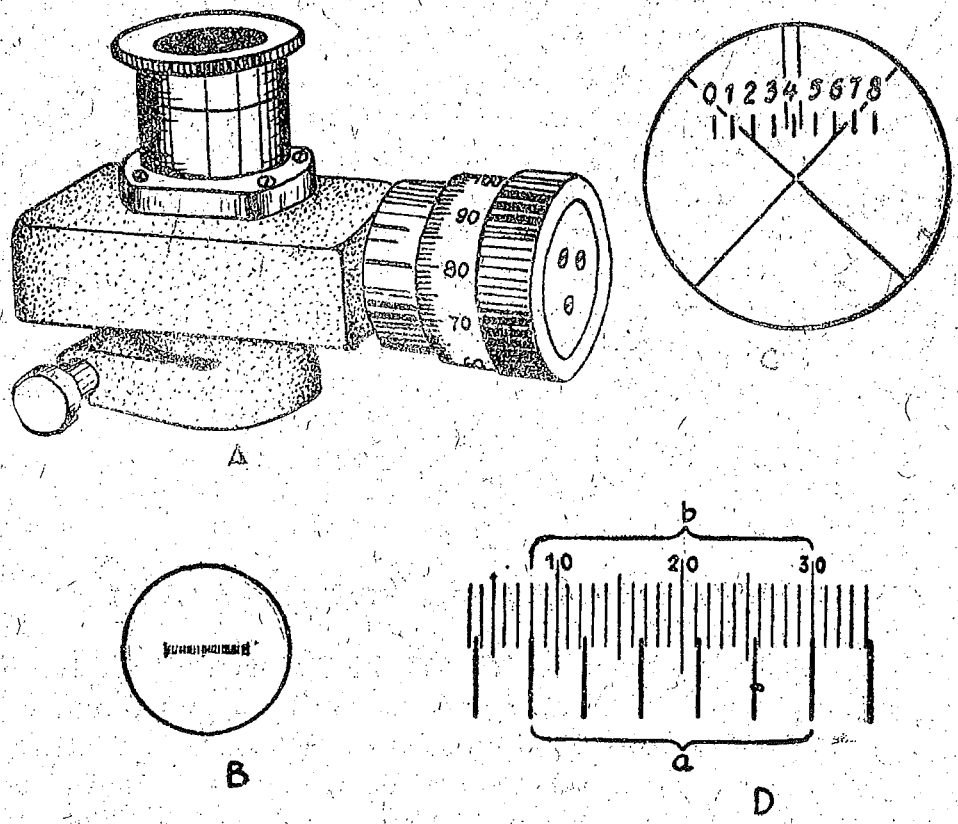
1. Thước đo vật kính. Trông giống như một phiến kính thông thường có kích thước 26 × 76mm. Ở chính giữa có khắc một thước nhỏ, được bảo vệ dưới một lá kính tròn, xung quanh đánh dấu bằng một vòng tròn đen. Thước này dài đúng 1mm, được chia 100 phần bằng nhau. Như vậy, mỗi khoảng cách trên đó dài 0,01mm hay 10μm. Độ dài này được ghi rõ trên bề mặt của thước đo vật kính.

2. Thước đo thị kính. Trong các phòng thí nghiệm hiện nay, người ta thường gặp 2 loại:

— Loại nhỏ (hình 9B) như kiểu của Đức. Đó là một miếng kính tròn, dày hơn lá kính, có đường kính nhỏ hơn đường kính trong của ống thị kính, được đặt trong ống thị kính. Ở giữa miếng kính này có khắc một thước dài 10mm và chia ra 100 phần đều nhau.

— Loại to (hình 9A), ví dụ kiểu AM-9-2 của Liên Xô, được lắp ở đầu ống mang thị kính của kính hiển vi. Cấu tạo chính của loại này gồm có một thị kính 15 x và những bộ phận để tính. Hệ thống các bộ phận để tính có một kính phẳng cố định, trên đó khắc các vạch đánh số từ 0 đến 8 (mỗi vạch cách nhau 1mm) và một kính di động có khắc 2 vạch chéo hình chữ X đi kèm với một vạch kép (hình 9C). Kính di động

này liên quan đến một ốc chia độ ở bên ngoài và trên vòng tròn của ốc đó được chia ra 100 phần bằng nhau. Khi vặn hết một vòng của ốc này (nghĩa là hết 100 vạch chia nói trên) thì kính di động sẽ chuyển dịch được 1mm. Như vậy, khi vặn đi một vạch thì kính di động sẽ chuyển dịch một khoảng 0,01mm.



Hình 9 : Thước đo thị kính
A — Thước đo thị kính kiểu AM-9-2 của Liên Xô ; B — Thước đo thị kính kiểu của Đức ; C — Nhìn trong thị trường của thước AM-9-2 ; D — Cách đặt các vạch của thước đo thị kính (a) với các vạch của thước đo vật kính (b).

3. Cách đo : Dù là kiểu thước nào cũng thế, trước hết cần biết chiều dài của mỗi khoảng cách trên thước đo thị kính (tính bằng μm) ở mỗi độ phóng to khác nhau của kính hiển vi. Muốn vậy, người ta đặt thước đo vật kính lên mâm kính, điều chỉnh kính hiển vi để nhìn rõ các vạch chia trên đó. Lắp thước đo thị kính vào kính hiển vi. Nhìn vào thị kính và điều chỉnh cho 2 thước đó nằm song song và hơi chập vào nhau (hình 9D). Tiếp tục điều chỉnh để cho 1 vạch ở thước đo thị kính trùng với 1 vạch trên thước đo vật kính. Ta tìm một vạch thứ hai nào đấy cũng trùng nhau như vậy. Ví dụ ở kính hiển vi có độ phóng to 32 (thị kính 10x, vật kính 3,2x) thì 5 khoảng cách của thước đo thị kính (a) trùng hoàn toàn với 22 khoảng cách của thước đo vật kính (b) (hình 9D). Người ta đã biết mỗi khoảng cách của thước đo vật kính dài 10 μm. Vậy chiều dài của một khoảng cách trên thước đo thị kính ở độ phóng to nói trên là :

$$\frac{b \times 10}{a} = \frac{22 \times 10}{5} = 44\,\mu m$$

Đối với mỗi trị số, nên đo vài lần để cho chính xác. Sau đó, bỏ thước đo vật kính ra và thay vào đó tiêu bản có mang vật cần đo kích thước.

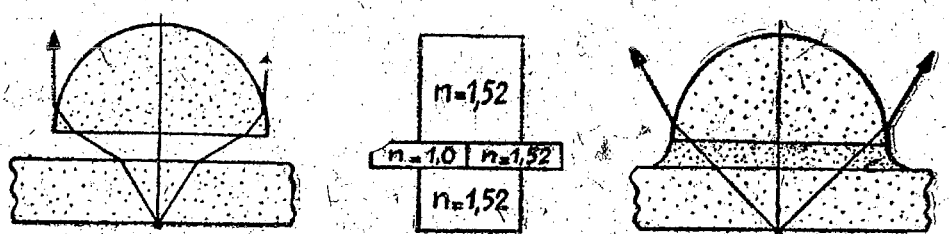
Điều chỉnh mâm kính, thị kính (nếu trong đó có đặt thước đo thị kính) để cho thước đo nằm đúng chiều cần đo trên mẫu vật. Đọc số vạch trên thước đo thị kính tương ứng với vật đo. Kích thước đo được (tính bằng μm) sẽ bằng số vạch nói trên nhân với chiều dài của một vạch.

Nếu dùng thước đo thị kính kiểu AM-9-2 của Liên Xô thì khi tính số lẻ của một vạch sẽ chính xác hơn. Cách làm như sau: Nhìn vào thị kính, vặn ốc chia độ cho giao điểm của vạch chéo chạy về số 0. Đồng thời, điều chỉnh mâm kính cho điểm giới hạn thứ nhất của vật đo vào đúng giao điểm trên. Tiếp theo, vặn ốc chia độ cho giao điểm của vạch chéo chạy sang điểm giới hạn thứ hai của vật đo. Đọc số chẵn trong ống thị kính và số lẻ trên vòng ốc chia độ của thước đo thị kính. Ví dụ chiều dài của vật đo ứng với 2 vạch trong ống thị kính của thước đo và 20 vạch lẻ trên ốc chia độ ở bên ngoài. Giả thiết chiều dài một vạch trong ống thị kính ở độ phóng to của kính hiển vi lúc đó là 44 μm. Vậy chiều dài của vật đo sẽ là:

$$(2 \times 44) + \left(\frac{44 \times 20}{100}\right) = 96{,}8\mu m$$

§ 11. PHƯƠNG PHÁP DÙNG VẬT KÍNH CHÌM

Muốn có độ phóng lớn để quan sát cấu tạo chi tiết trên vật soi, thì phải dùng vật kính chìm (còn gọi là vật kính dầu). So với các vật kính thông thường (vật kính khô) thì vật kính chìm có độ phóng lớn hơn (thường là 90x hoặc 100x) và có trị số mở lớn hơn 1 (thường là 1,25). Ở vật kính có độ phóng càng lớn thì thấu kính ngoài cùng của nó có đường kính càng nhỏ. Vì vậy, chỉ có một phần rất nhỏ tia sáng lọt được vào vật kính, nên hình ảnh nhận được không rõ. Để khắc phục điều này, đồng thời để tăng trị số mở của vật kính (có nghĩa là tăng khả năng phân tách của vật kính), người ta dùng một chất lỏng có chiết xuất bằng hay xấp xỉ bằng chiết xuất của thủy tinh (nD = 1,515) nhỏ lên trên lá kính, vặn cho đầu vật kính nhúng vào giọt chất lỏng đó, để khi tia sáng đi qua không bị khúc xạ mà chiếu thẳng vào vật kính (xem hình 10).



Vật kính khô — Vật kính chìm

Hình 10 : Đường đi của tia sáng khi dùng vật kính khô và vật kính chìm.

Chất lỏng dùng cho vật kính chìm có thể là nước, glixerin hoặc dầu. Một số chất lỏng hay dùng là dầu xét (xem mục 25), metyl benzoat (xem mục 39) hoặc anisol (xem mục 16). Vật kính chìm quy định dùng với loại chất lỏng nào, ta phải dùng đúng loại chất lỏng ấy thì mới tận dụng được hết chức năng của nó. Vì vậy,

ngoài vỏ của vật kính chìm bao giờ cũng có dấu hiệu quy định riêng. Tùy theo nước sản xuất mà dấu hiệu đó có khác nhau. Thông thường thì có những chữ viết tắt đứng trước số ghi độ phóng to của nó, kèm thêm một vòng có màu khắc sát đầu tận cùng của vật kính. Ví dụ đối với vật kính chìm của CHDC Đức ta gặp các ký hiệu sau:

HI (homogene Immersion) với một vòng đen (chất lỏng dùng để quan sát là dầu, metyl benzoat...)

WI (Wasserimmersion) với một vòng trắng (chất lỏng dùng để quan sát là nước).

Glyc (Glyzerinimmersion) với một vòng đỏ (chất lỏng dùng để quan sát là glixerin).

Tuy nhiên, khi không có chất lỏng thích hợp thì có thể dùng chất lỏng khác, với điều kiện là chất lỏng này có chiết xuất bằng hoặc nhỏ hơn chiết xuất của loại chất lỏng quy định. Ví dụ: Vật kính chìm dùng với nước chỉ có thể dùng khô, chứ không thể dùng với dầu.

Cách làm: Sau khi quan sát với vật kính khô, nhỏ một giọt chất lỏng có chiết xuất đã được quy định vào giữa tiêu bản (trên lá kính). Quay vật kính chìm vào vị trí quan sát. Nhìn ra ngoài kính hiển vi, vặn cho đầu vật kính chạm vào giọt chất lỏng, gần chạm đến lá kính. Nhìn vào thị kính rồi vặn nâng vật kính lên từ từ cho đến khi nhìn rõ vật cần quan sát. Sử dụng vật kính này hơi khó, vì nếu đặt vật kính hơi cao một chút thì không nhìn thấy ảnh mà hạ thấp quá tay một chút là đầu vật kính chạm vào tiêu bản, làm vỡ lá kính.

Khi quan sát với vật kính chìm, người ta cần mở rộng thêm chắn sáng ở tụ quang. Độ mở tốt nhất của chắn sáng nên ở vị trí cùng với trị số mở của vật kính đang dùng.

Sau khi xem xong, dùng khăn lau mềm để lau sạch chất lỏng dính ở đầu vật kính. Nếu chất lỏng đó là dầu thì thấm một chút xylen hoặc toluen vào khăn lau sạch hoặc miếng bông để lau cho sạch. Không dùng cồn để lau đầu vật kính, vì cồn sẽ làm tan chất gắn giữa các thấu kính.

Trong trường hợp vật kính chìm dùng với nước hoặc glixêrin thì trên tiêu bản có thể không cần đậy lá kính như thường lệ.

Chú ý: Vật kính khô không bao giờ dùng với các loại chất lỏng nói trên và ngược lại vật kính chìm không bao giờ xem khô.

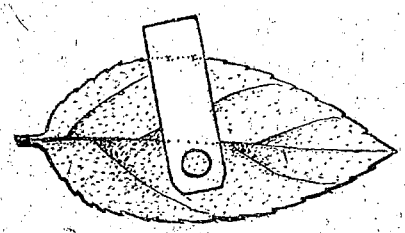
§ 12. PHƯƠNG PHÁP IN HÌNH

Thông thường, khi cần nghiên cứu đặc điểm cấu tạo của lớp biểu bì hoặc cấu tạo bề mặt của một bộ phận thực vật nào đó ở kính hiển vi thì trước hết phải tách rời được lớp biểu bì đó ra khỏi đối tượng nghiên cứu. Việc này không dễ thực hiện khi đối tượng nghiên cứu đã khô và đặc biệt đối với một số vỏ quả hoặc vỏ hạt thì dù đang còn tươi cũng không thể tách ra được. Để giải quyết khó khăn này, người ta dùng phương pháp in hình.

Nguyên tắc của phương pháp là tạo một lớp phim mỏng trên chỗ cần nghiên cứu. Qua đó sẽ có một bản sao hoàn toàn chính xác cấu tạo bề mặt của đối tượng được nghiên cứu mà không làm hư hại bộ phận này.

Cách làm: Nếu là nguyên liệu khô thì cần làm mềm trước để nó không bị giòn, dễ gẫy và để cho các tế bào đỡ bị co rúm. Nếu là nguyên liệu tươi thì có thể làm ngay.

Dùng giấy cuộn thuốc lá mỏng để cắt thành những miếng nhỏ theo kích thước 7×20 mm. Trên một đầu giấy này, đục một lỗ thủng tròn có đường kính 3 — 4 mm. Đặt chỗ thủng của miếng giấy lên trên vị trí cần nghiên cứu (x. hình 11). Dùng bút lông nhỏ bôi trùm lên trên đầu giấy có lỗ thủng đó dung dịch moviol 10% pha trong nước (bôi đủ kín chứ không cần bôi dày quá). Để ở chỗ thoáng gió khoảng 1 — 2 giờ, khi lớp moviol vừa đủ khô để tạo thành lớp phim mỏng thì bóc nhẹ miếng giấy khỏi mặt lá. Trên lớp phim này đã in đặc điểm cấu tạo bề mặt của bộ phận nghiên cứu. Đặt miếng giấy đó lên phiến kính rồi quan sát ở kính hiển vi. Nếu cần giữ lâu dài thì đậy lá kính lại và gắn quanh mép lá kính bằng parafin.



Hình 11 : Phương pháp in hình

Chú ý:

— Sau khi bôi moviol, muốn chóng khô thì có thể hơ nóng nhẹ bằng một ngọn đèn điện để gần (nếu đối tượng nghiên cứu đã tách rời khỏi cây đang sống).

— Kích thước của hình ảnh trên phim moviol bị co khoảng 5% so với kích thước tự nhiên ở trên cây.

— Nên dùng loại moviol N 70 — 98 pha trong nước, vì nó không làm chết tế bào ở bộ phận nghiên cứu, nếu bộ phận này vẫn cần để phát triển tiếp trên cây. Nếu không có moviol, thì có thể dùng một số chất khác thay thế như Polyvinylalcohol, nhựa bôi móng tay, nhựa hàn răng (ví dụ loại silfolit của hãng Spofa, Tiệp Khắc), hoặc dung dịch colodion 2% v.v...

§ 13. PHƯƠNG PHÁP VẼ

Trong học tập cũng như nghiên cứu thực vật, các bản vẽ là một phương pháp mô tả khoa học có giá trị. Không thể thay thế bản vẽ bằng ảnh chụp hoặc bằng bản mô tả, dù đó là bản mô tả chi tiết nhất, tỉ mỉ nhất. Các hình thức mô tả này sẽ bổ sung cho nhau, bởi vì mỗi loại đều có những ưu điểm và khuyết điểm riêng của nó.

Khi hoàn thành một bản vẽ, không phải đó chỉ là một tài liệu để báo cáo, mà mục đích chính là do phải vẽ, buộc người vẽ phải nghiên cứu sâu vào tiêu bản và chú ý từng chi tiết của tiêu bản. Qua đó, sẽ nhớ và nắm được bài một cách chắc chắn hơn.

1. Dụng cụ cần thiết:

Ngoài kính hiển vi hoặc kính hiển vi nhìn nổi (stereomicroscope) còn cần những thứ sau:

— Máy vẽ: Có nhiều loại. Có thể chọn kiểu RA-4 của Liên xô (xem mục 2).

— Đèn bàn để chiếu sáng giấy vẽ (dùng bóng 75W hoặc 100W).

— Giấy vẽ: Nên dùng giấy trắng nhẵn, không kẻ. Nếu có giấy vẽ chính thức thì tốt hơn.

— Bút chì đen: Dùng loại có độ cứng trung bình (HB) hoặc tương đối mềm (2B) luôn luôn vót nhọn. Không dùng bút chì màu.

— Tẩy mềm.

2. Một số yêu cầu của hình vẽ:

— Chỉ vẽ những cái nhìn thấy trên tiêu bản, những đặc điểm điển hình, cần thiết để hiểu được tiêu bản. Không vẽ những nét không quan trọng, ngẫu nhiên và nhất là không được vẽ theo sách hoặc theo tranh (nếu có).

— Hình vẽ phải đủ to, phù hợp với kích thước của những chi tiết cần vẽ. Hình vẽ bé quá thì không thể vẽ đầy đủ những chi tiết cần vẽ. Ngược lại, to quá thì không đẹp và không tiết kiệm giấy cũng như thì giờ.

— Nét vẽ phải gọn, sắc, đủ đậm và rõ ràng (nhưng không làm rách giấy), không lờm xờm và không đánh bóng. Bản vẽ phải sạch sẽ, càng đẹp càng tốt, giống như hoặc ít ra cũng gần như một bản vẽ kỹ thuật.

— Đối với những nét vẽ kép thì phải theo quy ước ánh sáng. Người ta quy định ánh sáng từ góc trên, bên trái của trang giấy chiếu xuống, tạo với cạnh của trang giấy một góc 45^0 (hình 12A). Phía có ánh sáng chiếu vào thì nét vẽ mảnh, phía không có ánh sáng thì nét vẽ đậm.

— Mỗi hình vẽ cần có lời chú thích chung và riêng cho từng phần, từng chi tiết. Chữ chú thích viết bằng bút chì đen. Các đường chỉ dẫn thì kẻ ngang và song song với nhau, không được cắt chéo qua nhau.

— Để hình vẽ có giá trị khoa học cao, phải vẽ thật chính xác (nên vẽ qua máy vẽ — xem mục 2), với tỷ lệ phóng to được xác định.

3. Các cách vẽ:

Có hai loại bản vẽ để mô tả cấu tạo giải phẫu của một bộ phận thực vật: sơ đồ tổng quát và chi tiết một phần. Hai hình vẽ này sẽ bổ sung cho nhau.

a) *Vẽ sơ đồ tổng quát:*

Muốn trình bày toàn bộ cấu tạo của một cơ quan thực vật, người ta không cần vẽ từng tế bào của nó, mà chỉ dùng ký hiệu để vẽ vị trí các mô được sắp xếp trong cơ quan đó. Lẽ tất nhiên là cần vẽ đúng tỷ lệ, kích thước và hình dạng tổng quát của các mô đó, làm sao cho khi nhìn vào sơ đồ này, người ta có thể hình dung được thật đúng cấu tạo của đối tượng quan sát.

Sau đây là quy ước ký hiệu của các mô khi vẽ sơ đồ tổng quát:

— Biểu bì, trụ trì, tầng phát sinh: vẽ 2 nét song song với nhau (hình 12C).

— Nội bì: Vẽ 2 nét song song, giữa có các vạch ngang (hình 12F).

— Bần: Vẽ các ô hình chữ nhật xếp chồng lên nhau một cách đều đặn, thành những vòng đồng tâm và dãy xuyên tâm (hình 12K).

— Mô dày: Kẻ chéo trong phạm vi giới hạn của nó (hình 12G).

— Mô cứng: Kẻ chéo hai chiều, thành những ô hình quả trám (hình 12H).

— Libe cấp I: Chấm không đều trong phạm vi giới hạn của bó libe (hình 12I).

— Libe cấp II: Chấm đều thành dãy theo hướng xuyên tâm trong khu vực của libe cấp II (hình 12E).

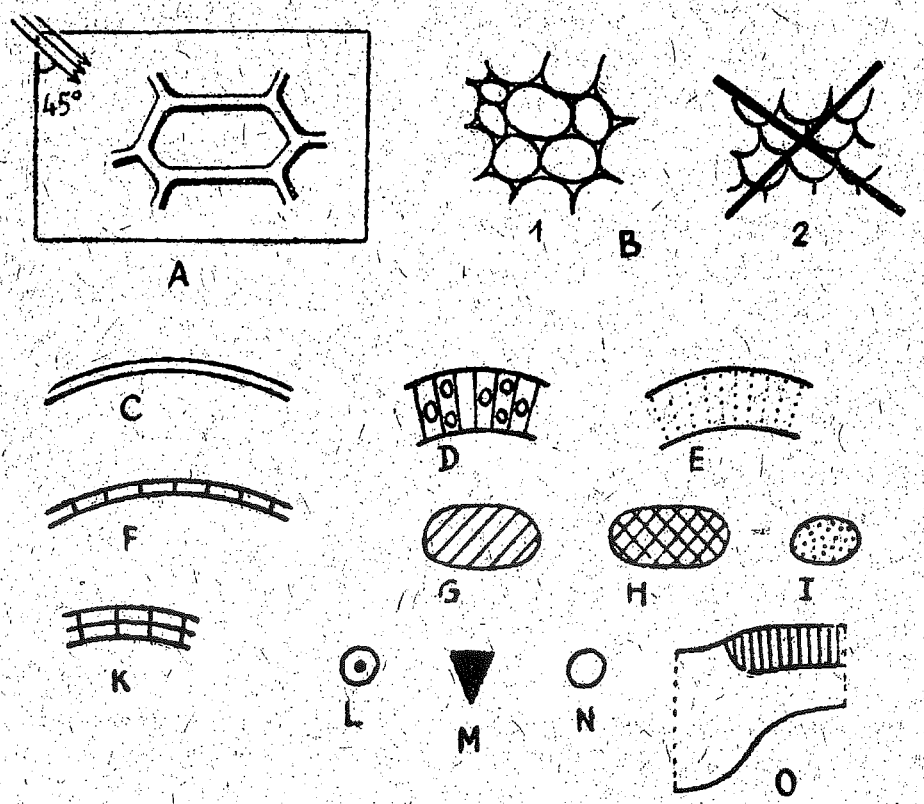
— Gỗ cấp I: Vẽ một hình tam giác bôi đen (hình 12M).

— Gỗ cấp II: Trong phạm vi giới hạn, vẽ các vòng tròn nhỏ sắp xếp không đều ở giữa các đường thẳng theo hướng xuyên tâm (hình 12D).

— Mô giậu: Vẽ các đường thẳng đứng, song song trong phạm vi giới hạn của mô (hình 12O).

— Sợi: Vẽ các vòng tròn nhỏ, ở giữa có một chấm đen (hình 12 L).

— Ống tiết, túi tiết: Tùy theo kích thước của chúng mà vẽ những vòng tròn to hoặc nhỏ, giữa để trắng (hình 12N).



Hình 12 : Một số quy ước khi vẽ

A — Quy ước về ánh sáng; B — Cách vẽ từng chi tiết tế bào (1. vẽ đúng 2. vẽ sai); C — Biểu bì, trụ bì, tầng phát sinh; D — Gỗ cấp II; E — Libe cấp II; F — Nội bì; G — Mô dày; H — Mô cứng; I — Bó libe cấp I; K — Bần; L — Sợi; M — Bó gỗ cấp I; N — Ống tiết, túi tiết; O — Mô giậu.

Khi vẽ sơ đồ tổng quát, người ta thường dùng vật kính có độ phóng nhỏ để có thể quan sát toàn bộ cấu tạo của vi phẫu trong kính trường mà không cần di chuyển mâm kính (trừ những vi phẫu quá to).

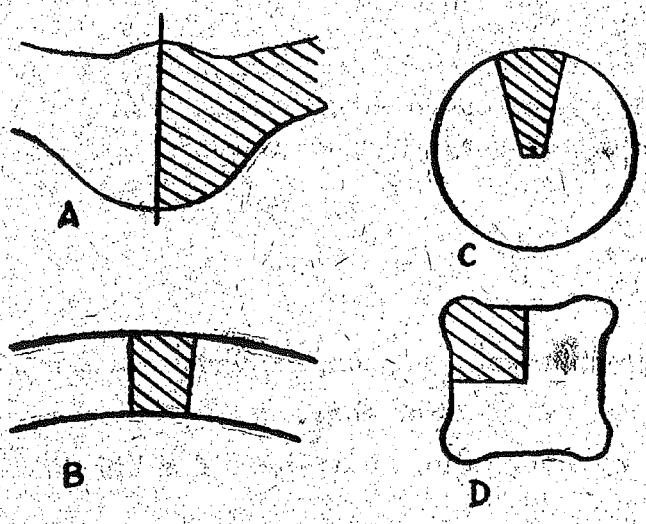
b) Vẽ chi tiết một phần:

Sau khi vẽ sơ đồ tổng quát, ta chọn một khu vực điển hình, có thể đại diện cho cả vi phẫu hoặc chỉ một phạm vi hẹp nào đó trên vi phẫu (tùy theo yêu cầu nghiên cứu) để vẽ chi tiết một phần. Cách chọn khu vực để vẽ chi tiết như sau:

— Nếu bộ phận thực vật có cấu tạo đối xứng với một mặt phẳng, ví dụ vi phẫu lá cây 2 lá mầm, thì chỉ cần vẽ nửa lá từ giữa gân giữa ra một ít ở phiến lá (hình 13A).

— Nếu vi phẫu có cấu tạo đều nhau theo một hướng, ví dụ vỏ cây, lá cây một lá mầm, thì chọn một đoạn nào đó điển hình nhất (hình 13B).

— Nếu vi phẫu có cấu tạo đối xứng qua một tâm điểm, ví dụ thân, rễ, thân rễ v.v... thì chọn một góc nào đó có cấu tạo điển hình nhất (hình 13C).



Hình 13: Cách chọn khu vực để vẽ chi tiết A. Đối với lá cây hai lá mầm; B. Đối với lá cây một lá mầm hoặc vỏ cây; C. Đối với thân hay cành cây tròn; D. Đối với thân hoặc cành cây vuông.

— Nếu vi phẫu có hình vuông, mà ở 4 góc có cấu tạo giống nhau, ví dụ thân của nhiều cây trong họ Hoa môi thì chỉ cần vẽ 1/4 của thiết diện đó (hình 13D).

Trong trường hợp cần thiết, có thể lại chọn một khu vực nào đó trên bản vẽ chi tiết để vẽ to ra, chi tiết hơn. Mục đích của bản vẽ chi tiết là để thấy rõ được cấu tạo của từng loại mô, từng nhóm tế bào. Do đó, phải vẽ từng tế bào, đúng như khi nhìn thấy trên vi phẫu. Để tránh hiện tượng vẽ mất cân đối, lúc đầu vẽ quá rộng, sau vì hết giấy nên phải vẽ dồn lại, ta nên theo các bước sau đây:

— Vẽ phác trên giấy khu vực cần phải vẽ và sự phân chia giữa các mô với nhau.

— Vẽ các mô có cấu tạo phức tạp trước (ví dụ bó libe gỗ) rồi đến các mô đơn giản sau. Mô mềm nên vẽ sau cùng.

Những tế bào có màng mỏng thì vẽ một nét thành một vòng kín. Không vẽ theo kiểu lợp ngói (hình 12B$_2$). Những tế bào có màng dày (như mô cứng, gỗ, mô dày) thì vẽ hai nét song song và khi đó cần theo quy ước ánh sáng.

Chú ý: Ở bất kỳ hình vẽ nào, dù cấu tạo giải phẫu hay mô tả hình thái, đều cần ghi rõ độ phóng to của hình vẽ và những chỉ dẫn cần thiết như tên dụng cụ vẽ, phương pháp xử lý nguyên liệu, cách làm tiêu bản v.v...

CHƯƠNG III

HÓA CHẤT VÀ THUỐC NHUỘM CẦN CHO THỰC TẬP THỰC VẬT

§ 14. AMONIAC (NH_4OH)

Là chất lỏng trong suốt, không màu, dễ bay hơi, mùi mạnh và gây ngạt thở, tan trong nước và cồn theo bất cứ tỷ lệ nào. Dung dịch có phản ứng kiềm mạnh (thuốc độc bảng B).

Thường dùng dung dịch 10% pha loãng trong nước để quan sát sự biến đổi màu sắc của không bào, tùy theo độ pH của môi trường.

§ 15. ANILIN SUNFAT

Là chất kết tinh trắng, màu thẫm lại khi để ra ánh sáng. Dùng dung dịch anilin sunfat 6% trong nước với axit sunfuric 50% để nhuộm màng tế bào hóa gỗ. Đặt vi phẫu vào dung dịch anilin sunfat trong 3-5 phút, sau đó cho vào axit sunfuric loãng. Màng tế bào hóa gỗ sẽ bắt màu vàng đậm. Phản ứng có thể làm ngay trên phiến kính bằng cách thay đổi chất lỏng dưới lá kính. Chú ý không để axit dính vào kính hiển vi.

§ 16. ANISOL

Là chất lỏng không màu, mùi thơm dễ chịu, tan trong cồn, ete và các dung môi hữu cơ khác. Không tan trong nước. $n_D^{20} = 1{,}517$. Chất dễ cháy.

Dùng để nhỏ lên trên lá kính khi soi vật kính chìm, có tác dụng như khi dùng dầu xét (cèdre).

§ 17. AXIT AXÊTIC ($CH_3 - COOH$)

Là chất lỏng không màu, trong suốt, vị rất chua, mùi mạnh đặc biệt. Tan trong nước, cồn, ete, glixerin, trong đa số các dầu béo và tinh dầu. Không tan trong CS_2;

Dùng để pha các loại dung dịch cố định, thuốc nhuộm hoặc pha nước để rửa vi phẫu sau khi tẩy trắng bằng nước Javen v.v...

§ 18. AXIT CLOHIDRIC (HCl)

Axit clohidric đậm đặc trên thị trường có chứa khoảng 38% HCl. Đó là chất lỏng trong, không màu, bốc khói, mùi hắc và cay. Khi pha loãng với 2 phần nước thì khói và mùi sẽ mất. Bảo quản trong chai thủy tinh có nút mài và kín. Đây là một axit mạnh, khi dùng phải thận trọng.

Dùng axit clohidric loãng (5%) để xác định canxi oxalat (nếu là canxi oxalat thì bị hòa tan, nhưng không có bọt khí CO_2 thoát ra) và canxi cacbonat (cũng bị hòa tan, đồng thời có bọt khí CO_2 thoát ra). Axit clohidric đặc kết hợp với florogluxin để xác định màng tế bào hóa gỗ.

§ 19. AXIT CROMIC (CrO_3)

Là chất kết tinh màu đỏ, dễ bị chảy nước, vì vậy phải bảo quản trong chai thủy tinh có nút mài thật kín.

Người ta thường dùng dung dịch axit cromic 1% trong nước để cố định thực vật. Tùy theo tính chất của vật cố định mà thời gian cố định thay đổi từ vài phút tới

vài giờ, tối đa không quá 24 giờ. Để chống lại hiện tượng làm co rút tế bào (do làm mất nước nhanh), người ta thường kết hợp với axit axetic (ở cùng nồng độ) theo tỷ lệ:

Axit cromic 1%	1 phần
Axít-axetic 1%	2 phần

Thời gian cố định khoảng 1 giờ. Chỉ pha trước khi dùng.

§ 20. BÔM CANADA

Là nhựa của một số cây trong họ Thông ở Bắc Mỹ, như Abies balsamea, Abies fraseri và Tsuga canadensis. Đó là chất lỏng sánh, trong, màu hơi vàng, mùi thơm dễ chịu. Tan trong benzen, xylen, clorofoc, tinh dầu đinh hương, tinh dầu xét (cèdre). Ít tan trong cồn tuyệt đối. Không tan trong nước. $n_D = 1,52 - 1,53$.

Dùng để gắn những tiêu bản giải phẫu thực vật cố định (x. mục 9). Khi dùng phải pha loãng trong xylen. Tùy theo độ đặc của bôm mà chọn tỷ lệ giữa bôm và xylen cho thích hợp, có thể từ 2/1 đến 1/1.

Hiện nay ở nước ta đã sản xuất loại « Bôm Việt Nam » từ nhựa cây sau sau (Liquidambar formosana Hance, họ Hamamelidaceae) để dùng thay bôm Canada. Chỉ số khúc xạ của loại bôm này tương tự bôm Canada, nhưng chóng khô hơn khi ra ngoài không khí.

Ngoài các bôm nói trên, còn một chất tổng hợp gọi là Caedax, có cùng công dụng như bôm Canada. Đấy là chất lỏng sánh, trong, trung tính. $n_D = 1,55$. Tan trong xylen, toluen và benzen.

§ 21. CACMIN

Là thứ bột màu đỏ, được chiết từ chất bài tiết của con bọ dừa Coccus cacti (sống ký sinh trên một loài xương rồng mọc ở Nam Mỹ). Nó tan trong nước, rượu etylic, axit sunfuric và amoniac.

Người ta pha dung dịch 4 — 5% cacmin trong axit axetic 45% để nhuộm tế bào và thể nhiễm sắc, hoặc pha dung dịch cacmin-phèn chua để nhuộm màng tế bào bằng xenluloza.

Hiện nay ở nước ta đã sản xuất loại « Cacmin Ceka », (được chế từ cánh kiến đỏ của nước ta), dùng thay cho cacmin chính thức nói trên để nhuộm màng tế bào bằng xenluloza.

§ 22. CACMIN — PHÈN CHUA (theo Mayer)

Cách pha: Lấy 1g cacmin và 10g phèn chua ($K_2SO_4 . Al_2(SO_4)_3 . 24\ H_2O$), nghiền nhỏ, cho vào 200 ml nước cất, đun nóng để hòa tan. Khi đun nên ngoáy đều. Để nguội rồi lọc. Cuối cùng, thêm 1ml focmon hoặc 1g phenol để bảo quản.

Cho vi phẫu sau khi đã tẩy và rửa sạch vào thuốc nhuộm này từ 10 phút đến 1 giờ. Màng tế bào bằng xenlulioza sẽ bắt màu đỏ đẹp. Màu có thể giữ được lâu ở tiêu bản cố định.

Nếu dùng cacmin ceka thì pha theo công thức sau:

Cacmin ceka	2g
Phèn chua	10g
Phenol	0,5g
Nước cất	100ml

Cách pha như trên và kết quả sau khi nhuộm cũng như trên.

§ 23. CLORAMIN

Là bột kết tinh hoặc tinh thể trắng hay hơi vàng, có mùi clo. Dễ tan trong nước, tan được trong cồn. Không tan trong ete, clorofoc và benzen. Có 2 loại cloramin: cloramin B chứa từ 25 — 29% clo hoạt động và cloramin T chứa từ 24 — 26% clo hoạt động.

Người ta thường dùng dung dịch cloramin 5% trong nước để làm sáng tiêu bản, loại bỏ những thành phần chứa trong tế bào và tẩy màu. Dung dịch này có tác dụng như nước Javen.

Bảo quản trong chai thủy tinh màu, có nút thật kín và để nơi mát.

§ 24. CLORAN HIDRAT ($CCl_3 — CH(OH)_2$)

Là tinh thể không màu hay bột kết tinh, mùi mạnh đặc biệt, vị hơi đắng, tan nhiều trong nước và ete, đồng thời cũng tan trong cồn và clorofoc.

Dùng dung dịch đậm đặc trong nước để làm sáng vi phẫu hoặc để soi bột dược liệu. Do tác dụng của cloran hyđrat, các thành phần trong tế bào bị phá hủy, hạt tinh bột cũng bị tan, riêng tinh thể canxi oxalat không bị ảnh hưởng.

Cách pha: theo công thức

Cloran hiđrat	160g
Nước cất	100ml
Glixerin	50ml

Ngâm vi phẫu vào dung dịch trên từ 30 phút đến vài giờ, tùy theo độ dày mỏng của lát cắt và thể chất của vật cắt. Nếu cần, có thể đun sôi để tác dụng nhanh hơn.

§ 25. DẦU XÉT

Là chất lỏng sánh, trong suốt, màu vàng nhạt, có mùi thơm, được chiết từ gỗ cây Juniperus virginiana, thuộc họ Ngọc am (Cupressaceae). Tan trong cồn, ete; không tan trong nước. $n_D = 1,515$. Dùng nhỏ trên tiêu bản khi quan sát bằng vật kính chìm. Ngoài ra, còn dùng làm sáng tiêu bản.

§ 26. ĐỎ TRUNG TÍNH

Là thứ bột ống ánh màu lục đen, dễ tan trong nước cho màu đỏ, tan trong rượu etylic cho màu vàng và phát huỳnh quang nhẹ. Thường dùng dung dịch có 0,10g đỏ trung tính trong 1000ml nước để nhuộm không bào trong tế bào sống (áp dụng trong trường hợp dịch không bào không có màu sắc tự nhiên).

§ 27. ETANOL (C_2H_5OH)

Còn gọi là cồn etylic. Đó là chất lỏng không màu, dễ bay hơi, vị nóng và có mùi thơm đặc biệt. Dễ bắt lửa. Trộn lẫn trong nước, ete, clorofoc và nhiều dung môi hữu cơ khác.

Dùng các độ cồn khác nhau để loại nước ở nguyên liệu thực vật, hoặc để ngâm giữ các mẫu vật (thường dùng cồn 70^0). Ngoài ra, còn dùng để pha các dung dịch cố định, dung dịch làm mềm, hoặc để rửa vi phẫu sau khi nhuộm màu v.v...

§ 28. ETANOL — AXIT AXETIC (dung dịch Cacnoi).

Dung dịch này thường được sử dụng để cố định nguyên liệu thực vật. Tùy theo mẫu vật mà chọn một trong các công thức sau :

	(a)	(b)	(c)
Cồn tuyệt đối	3 phần	6 phần	6 phần
Axit axetic	1 phần	1 phần	1 phần
Clorofoc	0	0	3 phần.

Dung dịch này chỉ pha trước khi dùng. Đối với nguyên liệu mềm, mảnh dễ thì nên áp dụng công thức (b) hoặc (c), thời gian cố định từ 1 — 4 tiếng. Nguyên liệu cứng rắn có thể để tới 24 tiếng. Sau khi cố định, rửa cho hết axit axetic rồi làm các giai đoạn tiếp theo, hoặc ngâm vào cồn 70^0 và bảo quản ở chỗ mát.

§ 29. FLOROGLUXIN — AXIT CLOHIDRIC

Là một trong những thuốc nhuộm đặc hiệu để xác định màng tế bào hóa gỗ (xác định lignin).

Ngoài axit clohidric đậm đặc, cần pha dung dịch florogluxin 1% trong cồn 90^0. Trước tiên, đặt vi phẫu vào dung dịch florogluxin trong 1 — 2 phút, sau đó, cho vào axit clohidric cũng trong 1 — 2 phút. Quan sát trong một giọt nước. Màng tế bào hóa gỗ và đai Caspari sẽ có màu đỏ tím đậm. Các phần khác không bắt màu.

§ 30. FOCMON (Focmandehit, Focmalin)

Là dung dịch không màu, thường trong suốt, vị cay, mùi hắc đặc biệt, có chứa 35 — 40% focmandehit (CH_2O) trong nước. Phải thận trọng khi làm việc với focmon, không nên để dính vào tay và tránh ngửi hơi focmon, vì có tác động mạnh đến niêm mạc đường hô hấp, gây kích ứng da. Đó là một dung dịch độc (bảng B).

Người ta thường dùng dung dịch focmon 3 — 4% để làm chất cố định hoặc để ngâm các nguyên liệu thực vật. Thời gian cố định thay đổi tùy theo mẫu vật, từ 30 phút (đối với tảo, nấm) đến 24 giờ (đối với thực vật bậc cao).

Bảo quản focmon trong chai có nút kín, để ở chỗ mát và tránh ánh sáng.

§ 31. FUCSIN — AXIT PICRIC

Dùng để nhuộm màng tế bào hóa gỗ. Cần chuẩn bị các dung dịch sau:

— Dung dịch fucsin đậm đặc trong nước.

— Dung dịch axit picric bão hòa trong cồn.

— Cồn 96°.

Đặt vi phẫu đã tẩy rửa sạch vào dung dịch fucsin từ 10 — 15 phút. Sau đó chuyển vào dung dịch axit picric đã pha loãng trong khoảng 1 — 2 phút (cứ 3ml axit picric bão hòa nói trên thì thêm 2ml nước). Rửa thuốc nhuộm thừa bằng cồn 96°. Màng tế bào hóa gỗ và nhân tế bào có màu đỏ đậm. Màu này giữ tốt ở tiêu bản cố định.

§ 32. GLIXERIN ($C_3H_8O_3$)

Là chất lỏng sánh, trong suốt, không màu, không mùi, vị nóng và ngọt. Trộn lẫn trong nước và cồn theo bất cứ tỷ lệ nào. Không tan trong ete, clorofoc, benzen, dầu mỡ và tinh dầu. Chỉ số khúc xạ $n_D = 1,456$. Khi tiếp xúc với không khí ẩm, glixerin có khả năng hút nước (có thể hút đến 1/4 thể tích của nó).

Glixerin thường được dùng trong kỹ thuật hiển vi để:

— Làm chất lỏng khi lên kính đối với những tiêu bản xem ngay (dùng đặc hoặc pha loãng với nước theo tỷ lệ 1/1).

— Pha với cồn theo tỷ lệ 1/1 để ngâm mềm các nguyên liệu cứng rắn như gỗ (làm mềm trước khi cắt) và để pha một số dung dịch khác.

Glixerin có nhược điểm là làm cho lá kính dễ bị xê dịch, khó lau sạch tiêu bản và khó gắn mép lá kính trong trường hợp cần thiết. Glixerin còn có ảnh hưởng không tốt đến màu sắc của vi phẫu đã nhuộm, kể cả màu của hematoxylin.

§ 33. HEMATOXYLIN ($C_{16}H_{14}O_6 . 3H_2O$)

Là chất kết tinh không màu hay hơi vàng nhạt, được chiết từ gỗ của cây Haematoxylum campechianum L., thuộc họ Vang (Caesalpiniaceae), mọc ở Trung Mỹ. Hematoxylin tan ít trong nước lạnh, dễ tan trong nước nóng, trong cồn và ete. Khi ra ngoài ánh sáng màu sẽ đỏ lên. Sau đây là dung dịch hematoxylin (theo Mayer) dùng để nhuộm màng tế bào không hóa gỗ, nhuộm tảo, nấm v.v...

Cách pha: Hòa tan 1g hematoxylin trong 1000ml nước cất ở nhiệt độ thường. Thêm 0,20g Natri iodat ($NaIO_3$) và 50g phèn chua. Lắc đều cho tan hết, để sau 24 giờ mới dùng.

Từ dung dịch gốc này, khi dùng thì pha loãng trong nước hay dung dịch phèn chua 1% theo tỷ lệ 1/5 — 1/10. thời gian nhuộm từ 3 — 5 phút. Màng tế bào không hóa gỗ bắt màu xanh đậm đến xanh tím, nhân tế bào có màu xanh đen. Màu giữ tốt ở tiêu bản cố định bằng bôm Canada hoặc glixerin-gelatin.

Nếu thêm vào 1000 ml dung dịch gốc nói trên 50g cloran hidrat và 1g axit xitric thì tạo thành dung dịch hematoxylin axit. Dung dịch này có cùng công dụng với dung dịch trên nhưng cho màu đẹp hơn và khả năng giữ màu tốt hơn.

§ 34. IOT — IODUA

Dùng dung dịch iot-iodua để xác định tinh bột.

Cách pha: Cho 0,5 — 1g kali iodua và 1g iot vào 5 ml nước cất, lắc đều cho tan hết. Sau đó thêm nước cho đủ 100 ml dung dịch. Bảo quản trong chai có nút kín và để ở chỗ mát.

Nhỏ 1 giọt dung dịch trên vào mẫu vật có chứa tinh bột đã đặt trên phiến kính. Đậy lá kính rồi quan sát ở kính hiển vi. Do tác động của iot, các hạt tinh bột có màu xanh đen. Để lâu thì màu sẽ nhạt dần.

Nếu cần phát hiện một lượng rất nhỏ tinh bột trong mẫu vật thì cho thêm 1 giọt cloran hyđrat đậm đặc vào một giọt iot-iodua trước khi làm tiêu bản. Hạt tinh bột sẽ bị phồng lên và đồng thời nhuộm màu với iot nên dễ quan sát hơn.

§ 35. KALI HYDROXIT (KOH)

Là những miếng nhỏ hoặc vảy màu trắng, có cấu trúc tinh thể, rắn và dễ vỡ. Không mùi, vị nóng bỏng, có tác dụng ăn da rất mạnh. Dễ tan trong nước, trong cồn, glixêrin và ít tan trong ete. Rất dễ chảy khi để ra ngoài không khí.

Người ta thường dùng dung dịch kali hidroxit 5% trong nước để làm sáng tiêu bản và làm tan một số thành phần của tế bào (như chất tế bào, lạp lục, hạt tinh bột...).

§ 36. LACTOPHENOL (theo Amann, 1896)

Là chất lỏng dùng để lên kính khi làm tiêu bản hiển vi, hoặc làm trong suốt các bộ phận thực vật để quan sát cấu tạo bên trong (như bó mạch, mô giậu v.v...). Pha theo công thức sau:

Axit phenic tinh khiết	20g
Axit lactic (tỷ trọng 1,21)	20g
Glixerin (tỷ trọng 1,25)	10g
Nước cất	20 ml

Sau khi trộn đều, hỗn hợp này không màu, chỉ số khúc xạ $n_D = 1,44$. Bảo quản trong chai thủy tinh màu nâu, có thể để lâu không hỏng.

Mẫu vật ngâm vào dung dịch trên ở nhiệt độ thường hoặc để trong tủ ấm 40° - 50°C. Ngâm càng lâu mẫu vật càng trong. Sau khi ngâm, nếu chưa đủ trong thì thay lactophenol mới rồi đun nhẹ trong 10 — 15 phút. Rửa sạch rồi quan sát ở kính hiển vi.

§ 37. LỤC METYL (Vert de méthyle)

Là loại thuốc nhuộm kiềm. Người ta thường dùng dung dịch 0,5% trong nước để nhuộm màng tế bào hóa gỗ.

Vi phẫu sau khi cắt, tẩy và rửa sạch rồi nhuộm trong dung dịch này từ 5—10 phút. Rửa sạch bằng nước thường. Màng tế bào hóa gỗ sẽ có màu xanh lục.

Người ta có thể nhuộm 2 màu xanh và đỏ trên cùng một vi phẫu bằng cách kết hợp với thuốc nhuộm cacmin — phèn chua. Trước hết, nhuộm đỏ bằng dung dịch cacmin — phèn chua trong khoảng 30 phút. Rửa sạch bằng nước thường rồi nhuộm xanh bằng lục metyl như đã nói ở trên. Màng tế bào hóa gỗ bắt màu xanh lục, còn màng xenluloza bắt màu đỏ. Màu này giữ tốt ở các tiêu bản cố định.

Trong cùng nhóm thuốc nhuộm kiềm dùng để nhuộm màu xanh cho gỗ còn có lục iot (vert d' iode). Thường dùng dung dịch 1% trong nước, thời gian nhuộm trong vài giây.

§ 38. LỤC METYL — FUCSIN

Là thuốc nhuộm kép đồng thời 2 màu khác nhau đối với màng tế bào hóa gỗ và không hóa gỗ.

Cách pha thuốc nhuộm:

Dung dịch lục metyl 0,5% trong nước 4 phần

Dung dịch fucsin 5% trong nước 1 phần

Đặt vi phẫu sau khi đã tẩy và rửa sạch vào hỗn hợp thuốc nhuộm trên trong 10 phút. Rửa sạch nhiều lần trong nước rồi quan sát. Màng tế bào hóa gỗ bắt màu tím, nhân tế bào màu xanh lục, chất tế bào màu đỏ, những phần còn lại có màu xanh đến xanh lục.

§ 39. METYL BENZOAT

Là chất lỏng có mùi thơm, có thể trộn với etanol và xylol theo bất cứ tỷ lệ nào. Rất ít tan trong nước. Chỉ số khúc xạ $n_D = 1,516$. Có thể cháy được.

Người ta dùng metyl benzoat để soi kính khi dùng vật kính chìm. Nó có ưu điểm hơn so với dầu xét hoặc các chất lỏng khác có cùng công dụng là không làm xê dịch lá kính khi di chuyển phiến kính (vì là chất rất lỏng). Sau khi quan sát, nó sẽ bay hơi hết và không để lại cặn dính ở đầu vật kính.

§ 40. NƯỚC JAVEN

[Dung dịch kali hipoclorit (KOCl) hoặc natri hipoclorit (NaOCl)]

Dùng để làm sáng tiêu bản và làm tan những thành phần có trong tế bào như chất tế bào, các thể lạp v.v...

Có nhiều công thức để pha nước Javen, ví dụ:

a) Hòa tan 3g kali clorat ($KClO_3$) trong 25ml nước cất, thêm 6ml axit clohidric đặc rồi đun nóng nhẹ cho tan. Để nguội. Hòa tan 5g kali hidroxit (KOH) trong 30ml nước. Trộn 2 dung dịch trên với nhau trong chai có nút kín. Để sau vài giờ rồi lọc.

b) Hòa tan 10g natri cacbonat trong 200ml nước. Sau đó thêm 5g canxi hipoclorit [$Ca(OCl)_2$] đã hòa tan trong 25ml nước. Ngoáy đều, để lắng và gạn lấy nước trong để dùng.

c) Hòa tan 18g clorua vôi (là một hỗn hợp của canxi hipoclorit, canxi clorua và canxi hidroxit) trong 100ml nước. Để yên trong 15 phút. Hòa tan 15g kali cacbonat trong 100ml nước. Trộn lẫn hai dung dịch này với nhau trong chai có nút kín. Để sau 24 giờ sẽ dùng được.

Các dung dịch trên chỉ nên pha trước khi dùng và cần được bảo quản trong chai thủy tinh màu, có nút kín.

Mẫu vật ngâm vào nước Javen từ 15 phút đến nửa giờ cho đến khi được tẩy trắng. Rửa sạch bằng nước thường hoặc nước có pha axit axetic (cứ 10ml nước rửa thì cho 1 giọt axit axetic). Sau đó rửa lại cho hết mùi axit axetic rồi mới làm tiếp các giai đoạn khác.

§ 41. SAFRANIN

Là thứ bột màu nâu đỏ. Tan trong nước và cồn cho màu đỏ. Người ta thường dùng dung dịch safranin 1 — 2% trong nước hoặc cồn 50° để nhuộm màng tế bào hóa gỗ.

Đặt vi phẫu sau khi đã tẩy và rửa sạch vào thuốc nhuộm trên từ vài phút đến nửa giờ. Rửa lại bằng nước rồi quan sát.

Tùy theo mức độ hóa gỗ của màng tế bào mà có màu đỏ đậm hay nhạt. Màu giữ tốt ở tiêu bản cố định. Nếu vi phẫu bắt màu quá đậm thì tẩy bớt bằng cách rửa trong dung dịch cồn 96° có 1% axit clohidric. Quá trình tẩy bớt màu này được theo dõi ở kính hiển vi cho đến khi màu sắc vừa đúng thì dừng lại.

§ 42. SẮT (III) CLORUA ($FeCl_3$, $6H_2O$)

Là tinh thể màu vàng nâu hay cục nhỏ. Tan trong nước, cồn và ete.

Thường dùng dung dịch 2 — 5% $FeCl_3$ trong nước cất để phát hiện tế bào chứa tanin trong các mô thực vật. Ví dụ khi quan sát tế bào chứa tanin trên vi phẫu thân cây hoa hồng (làm trên lát cắt không tẩy và nhuộm).

§ 43. SUDAN III ($C_{22}H_{16}ON_4$)

Là thứ bột màu đỏ nâu có ánh xanh lá cây, dễ tan trong ete, axeton, axit axetic nóng và clorofoc. Ít tan trong cồn. Không tan trong nước. Dùng để nhuộm chất dầu mỡ và màng tế bào hóa bần hoặc hóa cutin.

— Nhuộm dầu mỡ: Hòa tan 0,2 — 0,3g sudan III trong 100ml cồn 70° nóng, sau đó lọc rồi bảo quản trong chai có nút kín. Khả năng bắt màu của dung dịch này sẽ tăng lên, nếu trước khi dùng cho thêm vào dung dịch 1/10 thể tích nước cất.

Đặt vi phẫu sau khi cắt vào một giọt dung dịch sudan III đã nhỏ sẵn trên phiến kính. Đậy lá kính rồi quan sát ở kính hiển vi. Các giọt dầu mỡ sẽ bắt màu đỏ cam rất đẹp.

— Nhuộm màng tế bào hóa bần, hóa cutin: Hòa tan 0,01g sudan III trong 5ml cồn 96°, sau đó thêm 5ml glixerin.

Đặt vi phẫu vào một giọt thuốc nhuộm trên phiến kính. Hơ nóng phiến kính trên đèn cồn, sau đó quan sát trong một giọt glixerin. Màng tế bào hóa bần, hóa cutin sẽ bắt màu đỏ da cam. Màu này có thể giữ được lâu ở tiên bản cố định trong glixerin — gelatin.

§ 44. XANH METYLEN

Là bột kết tinh màu xanh xám, gần như không mùi, bền vững trong không khí. Tan trong nước, trong cồn và clorofoc. Không tan trong ete. Người ta thường dùng dung dịch xanh metylen rất loãng trong nước cất (từ 1/1000 đến 1/10.000) để nhuộm màng tế bào hóa gỗ.

Đặt vi phẫu sau khi đã tẩy và rửa sạch vào dung dịch trên trong khoảng 30 giây đến 1 phút. Sau đó rửa sạch rồi quan sát ở kính hiển vi. Màng tế bào hóa gỗ sẽ bắt màu xanh, các phần khác không màu.

§ 45. XYLEN (Dimetyl benzen)

Là chất lỏng trong suốt, không màu, có mùi thơm đặc biệt. Không tan trong nước, dễ tan trong cồn, benzen và ete. Tỷ trọng ở 20° là 0,86 — 0,87. Sôi ở 140°C. Chỉ số khúc xạ $n_D = 1,497$. Chất dễ cháy!

Dùng làm dung môi hòa tan một số chất nhựa và bôm (ví dụ bôm Canada), làm chất trung gian chuyển từ môi trường cồn vào bôm Canada (quá trình làm tiêu bản cố định), hoặc dùng để lau đầu vật kính sau khi dùng sới chìm trong dầu xét v.v...

Trong các kỹ thuật nghiên cứu về thực vật, nếu không có xylen thì có thể dùng toluen (điểm sôi 111°) hoặc benzen (tỷ trọng ở 20° là 0,87, sôi ở 80°) để thay thế.

PHẦN HAI

HÌNH DẠNG VÀ CẤU TẠO CỦA THỰC VẬT

CHƯƠNG IV

TẾ BÀO THỰC VẬT

+ TÓM TẮT VỀ CẤU TẠO CỦA TẾ BÀO THỰC VẬT

Tế bào là một đơn vị sống cơ bản của tuyệt đại đa số cơ thể sinh vật, trừ một số rất ít thực vật và động vật có vị trí tiến hóa thấp thì cơ thể của chúng chưa có cấu tạo thành những tế bào riêng biệt, ví dụ các loài tảo trong bộ Siphonales, hoặc nấm nhầy thuộc chi Didymium v.v...

Có những cơ thể thực vật chỉ cấu tạo bởi một tế bào như men bia (Saccharomyces cerevisiae), nhưng thường thì chúng được cấu tạo bởi nhiều tế bào. Các tế bào này có hình dạng, độ lớn và chức phận khác nhau. Tế bào thực vật có thể hình cầu,

hình khối vuông hay chữ nhật, hình khối nhiều mặt, hình thoi, hình sao và cả hình sợi v.v... Độ lớn trung bình từ 10 đến 100μm. Có những loại rất nhỏ như tế bào siêu vi trùng (ví dụ chiều dài của thể thực khuẩn E.coli là 95nm[1]), và ngược lại, tế bào không lồ của sợi gai dài 25-55cm.

Nói chung, mỗi tế bào thực vật đều có một màng bao bọc ở ngoài, gọi là màng tế bào, còn cấu tạo bên trong có thể chia ra 2 phần lớn sau:

1. Phần chất sống của tế bào, gọi là chất nguyên sinh, gồm có chất tế bào, nhân tế bào, các lạp (như lạp lục, lạp màu, lạp không màu), thể tơ, thể lưới (còn gọi là bộ máy Golgi)... Trừ ngoại lệ ở tế bào vi khuẩn và nấm (là những thực vật dị dưỡng) thì không có các lạp, còn tế bào vi khuẩn thì chưa có cả nhân điển hình.

2. Phần không có tính chất sống của tế bào, còn gọi là các vật thể ngoài chất nguyên sinh, gồm có không bào, hạt tinh bột, tinh thể và chất dầu mỡ v.v...

Ngoài các tế bào sống nói trên, trong cơ thể thực vật còn có những tế bào không chứa chất nguyên sinh mà chỉ có nước hoặc không khí, gọi là tế bào chết.

Sau đây sẽ quan sát một số thành phần chính của tế bào.

§ 46. CẤU TẠO CỦA TẾ BÀO THỰC VẬT

Yêu cầu thực tập:

— Biết cách làm một tiêu bản hiển vi xem ngay và biết sử dụng kính hiển vi quang học thông thường.

— Nắm được các phần của tế bào đã quan sát.

— So sánh hình dạng của nhân tế bào ở các vị trí khác nhau và rút ra kết luận.

— Vẽ vài tế bào liền nhau ở vật kính nhỏ và chi tiết một tế bào ở vật kính lớn.

Nguyên liệu: «Củ» hành ta (Allium fistulosum L., Liliaceae)
hoặc hành tây (Allium cepa L., Liliaceae)

Cách làm: Bóc bỏ lớp vảy khô bên ngoài «củ» hành. Dùng kim mũi mác bóc một miếng nhỏ biểu bì trên lớp vảy bên trong còn tươi rồi đặt vào một giọt dung dịch iot - iođua đã nhỏ sẵn trên phiến kính. Đậy lá kính, quan sát ở kính hiển vi.

Khi đặt miếng biểu bì lên phiến kính, nên úp mặt bị bóc xuống dưới để tránh những tế bào dưới lớp biểu bì dính theo, làm cản trở việc quan sát.

Quan sát: Với vật kính nhỏ ta đã thấy những tế bào dài xếp liền nhau. Mỗi tế bào có một nhân màu vàng (do bị nhuộm màu bởi dung dịch iot - iođua). Xung quanh nhân là chất tế bào có màu vàng nhạt hơn. Ngoài cùng là lớp màng tế bào mỏng, không màu.

Chọn một vùng rõ nhất (nơi các tế bào xếp thành một lớp, không chồng lên nhau và không có bọt khí) chuyển vào giữa kính trường để quan sát bằng vật kính lớn.

Với vật kính lớn (thường dùng vật kính 40x) ta sẽ thấy rõ hơn một số phần của tế bào như sau:

(1) 1nm (nanomét) = 1/1000μm.

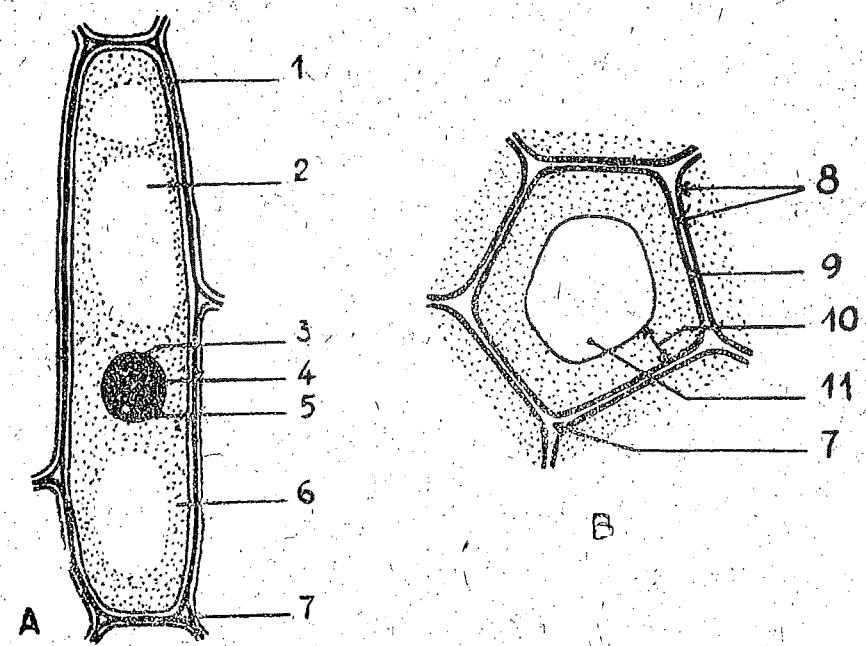
1. Màng tế bào. Mỗi tế bào đều có màng riêng. Màng của hai tế bào cạnh nhau được gắn với nhau bởi một phiến giữa, cấu tạo chủ yếu bằng chất pectin. Khi phiến pectin bị phá hủy hoàn toàn thì các tế bào rời nhau ra (như ở phần vỏ quả giữa màu đỏ nhạt trong quả dưa hấu hoặc quả cà chua chín v.v...). Nếu phiến pectin chỉ bị phá hủy ở góc các tế bào tiếp giáp với nhau thì tạo thành một khoảng trống nhỏ gọi là khoảng gian bào.

Hai bên của phiến giữa là màng cấp I, rồi tiếp đến màng cấp II (cấu tạo chủ yếu bằng chất xenluloza). Các lớp này dính liền nhau nên không phân biệt được chúng bằng kính hiển vi quang học thông thường. Như vậy, trên một đường ngăn cách giữa hai tế bào cạnh nhau thực tế là một màng đôi (có 2 lớp màng của hai tế bào đứng liền nhau tạo thành).

2. Chất nguyên sinh. Ở tế bào «củ» hành, chỉ thấy chất tế bào và nhân.

— Chất tế bào là một chất keo, không màu, trong suốt. Ở tế bào sống thì rất khó thấy phần này, còn trên tiêu bản đã nhuộm bằng dung dịch iot-iodua thì ta thấy chất tế bào có những chấm mờ nhỏ, màu vàng nằm ở xung quanh nhân và sát màng tế bào.

— Nhân : Thường có màu sẫm hơn chất tế bào. Ngoài cùng là màng nhân, trong chứa chất nhân và một hay nhiều điểm sáng do chiết quang hơn, đó là hạch nhân. Khi nhân nằm ở giữa tế bào thì thấy có hình tròn. Ở tế bào già, nhân thường nằm sát màng tế bào nên thấy có hình bầu dục. Do đó ta biết được rằng nhân tế bào có hình một thấu kính.



Hình 14 : Cấu tạo của một tế bào (A) và màng tế bào thực vật (B). 1. Màng tế bào ; 2. Không bào ; 3 – 5. Nhân tế bào ; 3. Màng nhân ; 4. Hạch nhân ; 5. Chất nhân ; 6. Chất tế bào ; 7. Khoảng gian bào ; 8. Màng cấp I ; 9. Phiến giữa ; 10. Màng cấp II ; 11. Khoang tế bào.

3. Không bào. Là những khoảng trống trong chất tế bào. Ở tế bào sống, không bào chứa đầy dịch tế bào trong suốt, nên khó phân biệt ranh giới giữa dịch tế bào với chất tế bào bao quanh.

§ 47. LẠP MÀU

Yêu cầu thực tập :

— Biết cách sử dụng vật kính chìm.

— Vẽ một vài tế bào mô mềm có chứa các lạp màu.

— So sánh hình dạng của lạp màu ở các quả ớt, cà chua và củ cà rốt đã được quan sát.

— Làm phản ứng xác định chất carotenoit với axit sunfuric.

Nguyên liệu: Dùng quả chín đỏ của các cây sau:

Ớt (Capsicum sp., Solanaceae)

Cà chua (Lycopersicon esculentum Mill., Solanaceae).

Hoặc củ cà rốt (Daucus carota L., Apiaceae).

Cách làm: Dùng lưỡi dao cạo sắc cắt một lát mỏng qua lớp vỏ quả giữa có màu đỏ của các quả trên (hoặc qua phần nạc bên ngoài của củ cà rốt) rồi đặt trong một giọt dung dịch sinh lý (ví dụ dung dịch nước đường 5%). Không quan sát trong môi trường nước thường, vì các lạp màu dễ bị phá hủy.

Đậy lá kính và quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát:

1. Lạp màu ở quả ớt chín:

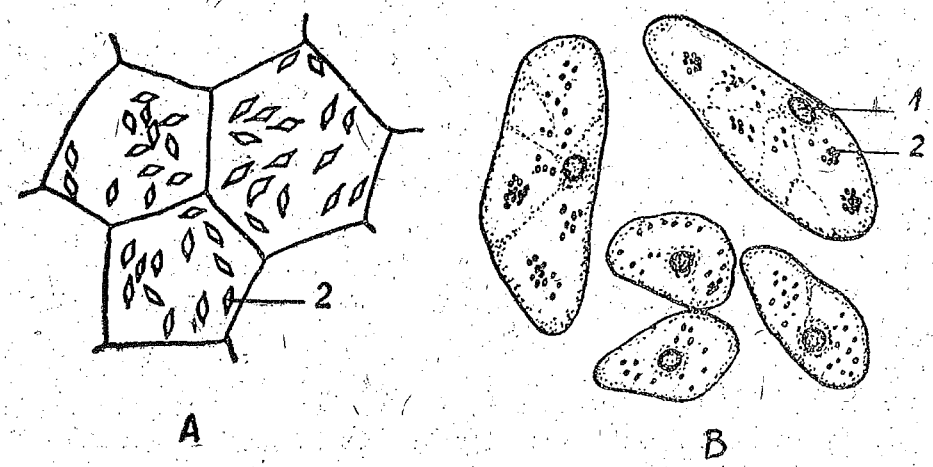
Với vật kính nhỏ, ta thấy trong các tế bào của vỏ quả giữa có chứa những hạt nhỏ màu đỏ cam, đó là các lạp màu.

Với vật kính lớn (nếu chưa rõ thì dùng vật kính chìm) quan sát kỹ các lạp này, thấy đó là những hạt có hình dạng và kích thước không đều nhau, thường hình thoi, màu đỏ cam (do có chứa chất carotenoit) nổi rõ trên những phần khác không màu của tế bào. Ở một số tế bào có thể thấy cả nhân tế bào với hạch nhân.

Ta có thể xác định chất carotenoit theo cách sau đây: Đặt lát cắt nói trên vào một giọt axit sunfuric đặc trên phiến kính. Đậy lá kính và quan sát ở kính hiển vi. Dưới tác dụng của axit sunfuric, chất carotenoit từ màu đỏ cam sẽ chuyển sang màu xanh sẫm.

2. Lạp màu ở quả cà chua:

Ở quả cà chua chín, lớp pectin gắn giữa các màng của mô mềm đã bị phá hủy nên các tế bào rời nhau ra. Ta có thể chỉ dùng kim mũi mác lấy một ít tế bào này rồi làm tiêu bản như đã nói trên để quan sát.



Hình 15: Lạp màu ở một số thực vật,
A — Ở quả ớt chín; B — Ở quả cà chua chín.
1 — Nhân tế bào; 2 — Lạp màu.

Dưới kính hiển vi, ta thấy các tế bào mô mềm có hình dạng và kích thước không giống nhau : có tế bào hình cầu, có tế bào hình bầu dục hay dài... Trong mỗi tế bào đều có nhân và các hạt màu đỏ, đó là lạp màu.

Với vật kính lớn, quan sát kỹ lạp màu ta thấy mỗi lạp này có chứa những tinh thể hình kim nhỏ, màu đỏ. Đó là tinh thể lycopen. Chính màu của lycopen đã làm cho quả cà chua chín có màu đỏ đẹp.

3. *Lạp màu ở củ cà rốt* :

Học sinh tự nhận xét và mô tả.

§ 48. LẠP LỤC VÀ LẠP KHÔNG MÀU

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được hình dạng và kích thước của các lạp lục ở thực vật bậc cao đã quan sát. Vẽ một hạt lạp lục điển hình (vẽ to).

— Vẽ một đám tế bào biểu bì có mang lỗ khí, trong đó có lạp lục và lạp không màu.

— Vẽ một tế bào tảo xoắn ốc với thể màu hình dải xoắn ốc.

Nguyên liệu : Dùng lá của các cây sau :

Thài lài tía (zebrina pendula Schnizl., Commelinaceae)

Lẻ bạn (Rhoeo spathacea (Sw.) Stearn., Commelinaceae)

Khoai lang (Ipomoea batatas (L.) Poir., Convolvulaceae)

Và ở thực vật bậc thấp : Tảo xoắn ốc (Spirogyra sp., Zygnemaceae).

Cách làm : Dùng kim mũi mác bóc lớp tế bào biểu bì ở mặt dưới của một trong các lá trên, đặt vào một giọt dung dịch sinh lý đã nhỏ sẵn trên phiến kính, đậy lá kính và quan sát ở kính hiển vi (chú ý : úp mặt bị bóc xuống dưới).

Dùng kim mũi mác hoặc cặp nhỏ, lấy một sợi tảo xoắn ốc, đặt vào một giọt nước thường và làm tiêu bản như trên.

Quan sát :

1. *Lạp lục ở thực vật bậc cao* :

Ở thực vật bậc cao, lạp lục thường có hình đĩa, hình thấu kính, ít khi hình tròn. Dạng hình đĩa là thích hợp nhất để tiếp nhận ánh sáng trong mọi điều kiện chiếu sáng.

Với vật kính nhỏ, ta thấy trong các tế bào lỗ khí có những hạt nhỏ màu xanh lục, đó là lạp lục, (còn gọi là hạt diệp lục). Chuyển một lỗ khí nào đó có nhiều lạp lục rõ vào giữa kính trường rồi quan sát với vật kính lớn hơn.

Với vật kính lớn, ta thấy các lạp lục có màu xanh lục rõ (chính màu xanh của thực vật phụ thuộc vào màu sắc của những hạt lạp lục này), kích thước từ 3 — 7μm, hình tròn hay trái xoan.

2. *Lạp lục ở thực vật bậc thấp (còn gọi là thể màu)*

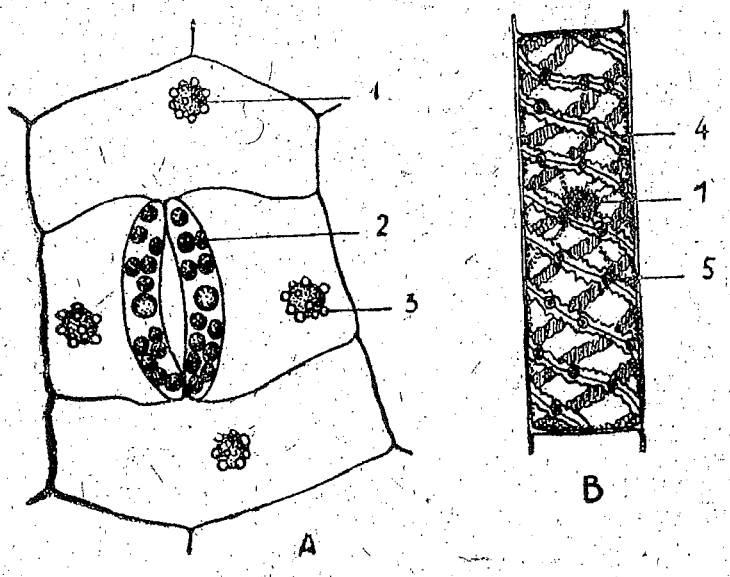
Ở thực vật bậc thấp, hình dạng của lạp lục rất khác nhau, có thể là hình phiến, hình sao, hình dải xoắn ốc, hoặc hình mạng lưới.... Chúng ta quan sát lạp lục hình dải xoắn ốc ở tảo xoắn ốc, một loài tảo lục sống ở nước ngọt, có nhiều trong các ao hồ, vũng nước đọng, ruộng lúa v.v... ở nước ta.

Với vật kính nhỏ, ta thấy cơ thể của tảo xoắn ốc là những sợi dài, gồm nhiều tế bào xếp nối tiếp nhau, màu xanh lục, không phân nhánh. Trong mỗi tế bào đó có thể màu hình dải xoắn ốc, màu lục và ở mép có khía răng nhỏ. Giữa tế bào có thể thấy được nhân tế bào.

Với vật kính lớn, quan sát kỹ thể màu này sẽ thấy trên đó có những hạt nhỏ, chiết quang hơn, gọi là hạt tạo bột. Xung quanh hạt tạo bột thường có các hạt tinh bột nhỏ hơn (hình 16 B).

3. Lạp không màu:

Là những thể nhỏ thường hình cầu, không màu, có chỉ số khúc xạ gần như chỉ số khúc xạ của chất tế bào nên khó nhìn thấy ở kính hiển vi quang học. Ta quan sát lạp không màu ở tiêu bản biểu bì dưới lá cây lẻ bạn hoặc cây thài lài tía.



Hình 16: Lạp lục và lạp không màu.
A – Biểu bì lá thài lài tía; B – Một tế bào của tảo xoắn ốc (Spirogyra jugalis);
1. Nhân tế bào; 2. Lạp lục; 3. Lạp không màu; 4. Thể màu; 5. Hạt tạo bột.

Với vật kính nhỏ, ta thấy biểu bì của lá cấu tạo bởi những tế bào hình nhiều cạnh tương đối đều nhau và có màu đỏ tím của chất màu antoxian chứa trong không bào. Trong mỗi tế bào này còn thấy rõ cả nhân tế bào. Chọn một khu vực có các tế bào sạch và rõ ràng, chuyển vào giữa kính trường để quan sát với vật kính lớn.

Với vật kính lớn, ta thấy ở mỗi tế bào có những hạt hình cầu nhỏ, sáng, không màu, nằm tập trung quanh nhân tế bào, đó là các lạp không màu. Các lạp này thường nhìn rõ hơn ở những tế bào nằm quanh các lỗ khí. Đặc biệt, chúng lộ rõ trên nền màu đỏ tím của chất màu antoxian (hình 16 A).

Ngoài các cây trên, người ta còn có thể quan sát lạp không màu ở nhiều loài thực vật bậc cao khác nữa, ví dụ cây hổ vĩ (Sansevieria trifasciata Prain, Liliaceae) v.v...

§ 49 CHUYỂN ĐỘNG VÒNG CỦA CHẤT TẾ BÀO

Yêu cầu thực tập.

— Thấy được sự chuyển động vòng của chất tế bào, thể hiện bằng sự di chuyển của các lạp lục.

— Vẽ một vài tế bào với những lạp lục và chiều chuyển động của chất tế bào.

Nguyên liệu : Lấy lá của một số loài trong họ Lá sắn (Hydrocharitaceae) như cây: Rong đuôi chồn (Hydrilla verticillata (L.f.) Casp.) và các loài tóc tiên nước (Vallisneria sp.) v.v...

Cách làm : Cắt một lá rong đuôi chồn tươi ở gần ngọn (hoặc một đoạn lá tóc tiên nước) cho ngay vào một giọt nước thường đã nhỏ sẵn trên phiến kính. Đậy lá kính rồi quan sát ở kính hiển vi.

Chú ý: Không lấy những lá già hoặc đã héo, vì ở các tế bào đã chết thì không có hiện tượng chuyển động này.

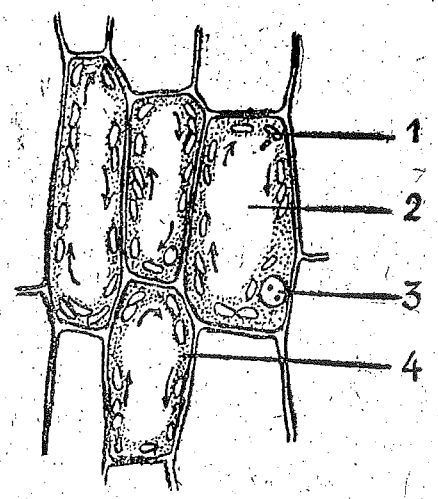
Quan sát :

— Với vật kính nhỏ, ta thấy lá rong màu xanh, gồm nhiều lớp tế bào hình chữ nhật, kéo dài theo chiều dài của lá. Những tế bào ở gân giữa lá thường lớn hơn ở phiến lá. Các tế bào lớp trên nằm xen kẽ với tế bào lớp dưới. Những tế bào này đều chứa các hạt nhỏ màu xanh lục (do mang chất diệp lục) gọi là lạp lục.

— Với vật kính lớn, quan sát lạp lục ở những tế bào phía trên của phiến lá, ta thấy những hạt này màu xanh lục, hình tròn hay hình trứng, chuyển dịch dọc theo màng tế bào. Thực ra, sự chuyển động của những lạp lục ở đây là bị động, chúng bị lôi cuốn bởi sự chuyển dịch của chất tế bào (giống như hình ảnh của bèo trôi trên dòng nước chảy).

Sự chuyển động của chất tế bào theo một hướng và thường rất chậm. Trong một phút chúng di chuyển được một khoảng từ 0,3 — 1,2 mm nhưng khi quan sát ở kính hiển vi ta thấy các lạp lục này chuyển động khá nhanh bởi vì tốc độ đó đã được kính hiển vi phóng to lên rất nhiều lần (thường quan sát ở độ phóng to 400 lần).

Chú ý : Những ngày trời tối và lạnh dưới 10°C thì rất khó thấy sự chuyển động này. Vì vậy, khi quan sát nên để kính hiển vi ở nơi có nhiều ánh sáng và đủ ấm thì sự chuyển động sẽ nhanh và rõ hơn.



Hình 17 : Sự chuyển động vòng của chất tế bào.
1. Lạp lục; 2. Không bào; 3. Nhân tế bào 4. Chất tế bào (Mũi tên chỉ chiều chuyển động của chất tế bào)

§ 50. HẠT TINH BỘT VÀ HIỆN TƯỢNG CHỮ THẬP ĐEN

Yêu cầu thực tập :

— Thấy được cấu tạo của hạt tinh bột và hiện tượng chữ thập đen.

— Vẽ hình dạng các loại hạt tinh bột đã xem và hiện tượng chữ thập đen của nó.

— Làm phản ứng xác định tinh bột và ghi nhận xét.

Nguyên liệu : Quan sát hạt tinh bột của các cây sau đây :

Khoai tây (Solanum tuberosum L., Solanaceae)

Đậu côve (Phaseolus vulgaris L., Fabaceae)

Ngô (Zea mays L., Poaceae)

Lúa (Oryza sativa L., Poaceae)

Cách làm: Cắt ngang qua củ hay hạt (là những bộ phận có chứa tinh bột) của các cây trên. Dùng kim mũi mác cạo lấy một ít bột trên mặt cắt đó rồi lên kính trong một giọt nước, hoặc nước glixerin.

Chú ý: — Không nên lấy nhiều bột, vì các hạt tinh bột xếp chồng chất lên nhau, làm ta khó quan sát.

— Cho nước vừa đủ khi lên kính, để hạt tinh bột không bị trôi khi nghiêng kính, hoặc khi di chuyển tiêu bản.

Quan sát:

— Với vật kính nhỏ, ta đã thấy rất nhiều hạt[1] bé li ti dày đặc, không màu. Chưa nhìn thấy rốn hạt và các đường vân tăng trưởng. Chọn một vùng có các hạt tinh bột nằm rời nhau, chuyển sang vật kính lớn để quan sát chi tiết.

— Với vật kính lớn, ta sẽ thấy rốn hạt và đối với những loại hạt tinh bột lớn thì còn thấy cả đường vân tăng trưởng nữa. Muốn nhìn rõ, thường phải giảm bớt ánh sáng chiếu vào kính.

Sau đây là đặc điểm của một số loại hạt tinh bột.

1. Tinh bột khoai tây:

Hạt thường có hình trứng, một số hạt nhỏ có hình bầu dục hay tròn (dạng hình trứng là điển hình nhất cho tinh bột khoai tây). Kích thước trung bình từ 65 — 100μm. Ở những hạt đơn có thể tới 175μm. Mỗi hạt có các đường vân tăng trưởng và rốn khá rõ. Ta có thể thấy các dạng hạt sau:

— Hạt đơn: thường có hình trứng, to, có một rốn ở đầu nhỏ và các đường vân rõ. Rất phổ biến (hình 18 A_1).

— Hạt kép: nhỏ hơn hạt đơn và ít hơn nhiều, do 2 — 3 hạt đơn dính với nhau. Mỗi hạt nhỏ trong hạt kép cũng có một rốn và đường vân riêng biệt. Các rốn này nằm đối diện nhau qua đường nối giữa các hạt (hình 18 A_2).

— Hạt nửa kép: rất hiếm, do 2 — 3 hạt đơn dính liền nhau. Ngoài những lớp vân riêng của mỗi hạt, còn có những lớp vân chung bao bọc chung quanh (hình 18 A_3).

— Hạt bị ăn mòn: Ở củ khoai tây đang nảy mầm, mép một số hạt tinh bột có những chỗ rách lõm không đều do tác dụng của men amylaza, làm biến đổi tinh bột thành các gluxit đơn giản có thể đồng hóa ngay được.

2. Tinh bột đậu cô ve:

Hạt có hình bầu dục đều, nhỏ hơn tinh bột khoai tây. Kích thước trung bình 20 — 50μm, có khi lớn tới 70 — 75μm. Rốn là một khe nứt dọc, phân nhánh ngang. Xung quanh có các đường vân không rõ (hình 18 B).

(1) Chữ «hạt» ở đây không dùng với nghĩa quả và hạt (hột) thông thường.

3. Tinh bột ngô:

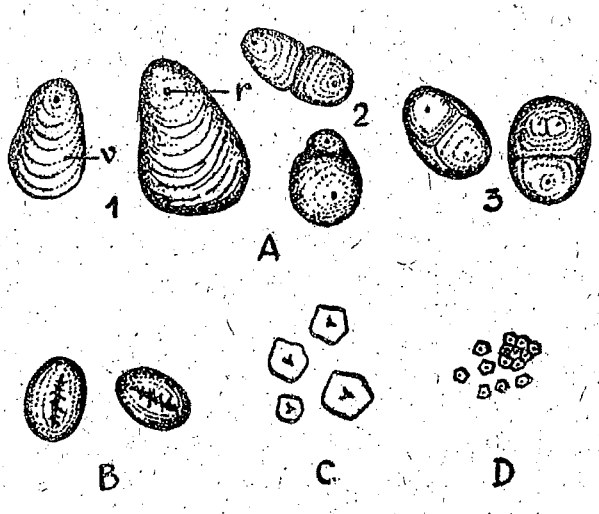
Hạt thường có hình nhiều cạnh, nhỏ hơn tinh bột đậu, kích thước trung bình 10 — 15μm, có thể tới 25μm.

Rốn có hình chữ Y, hay hình sao. Đường vân tăng trưởng không rõ (hình 18 C).

Chú ý: Cắt ngang qua «hạt» ngô, cạo lấy một ít bột ở phần trắng chính giữa (nội nhũ bột). Không cạo ở phần có màu vàng xung quanh.

4. Tinh bột gạo:

Hạt hình nhiều cạnh, nhỏ hơn tinh bột ngô. Kích thước khoảng 5μm. Rốn chỉ là một chấm nhỏ (vì rất nhỏ nên khó thấy). Đường vân cũng không rõ (hình 18 D). Ở tinh bột gạo, các hạt tinh bột hay dính liền nhau thành từng đám, do đó khó quan sát. Để cho dễ xem, trong khi làm tiêu bản ta dùng ngón tay khẽ ấn lên lá kính và day đi day lại cho các hạt rời nhau ra.



Hình 18: Một vài dạng hạt tinh bột. A – Tinh bột khoai tây; B – Tinh bột đậu côve; C – Tinh bột ngô; D – Tinh bột gạo (1. Hạt đơn, 2. Hạt kép, 3. Hạt nửa kép, v – Đường vân tăng trưởng, r – Rốn);

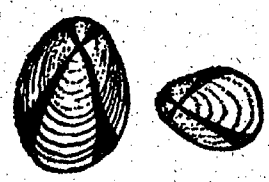
Phản ứng xác định tinh bột.

Sau khi quan sát và vẽ xong, chuyển sang vật kính nhỏ rồi cho một giọt dung dịch iot-iođua loãng vào mép lá kính của một tiêu bản tinh bột nào đó. Ở mép đối diện, dùng giấy thấm hút nước dưới lá kính đi (chú ý đừng cho quá nhiều, làm dây bẩn ra ngoài phiến kính). Nhìn vào kính hiển vi, thấy các hạt tinh bột bị nhuộm màu xanh đen hoặc xanh lam (nếu dung dịch iot-iođua rất loãng). Đó là phản ứng đặc hiệu của tinh bột với iôt. Người ta dùng phản ứng này để xác định tinh bột có lẫn trong các bột khác nói chung hoặc trong bột dược liệu nói riêng.

Hiện tượng chữ thập đen ở hạt tinh bột.

Do hạt tinh bột có tính chất tinh thể nên dưới ánh sáng phân cực thì có sự khúc xạ kép và tạo nên hình chữ thập đen khá đặc biệt. Cách làm như sau:

Lắp bộ phận kính phân tích vào kính hiển vi rồi xoay kính đó cho tới khi thấy trong kính trường sáng nhất. Tiếp đó, xoay kính phân tích đi một góc 90° thì thấy kính trường tối hoàn toàn. Đặt tiêu bản có tinh bột lên mâm kính và quan sát (thường quan sát trên tinh bột khoai tây, vì có hạt to, dễ thấy).



Hình 19: Hiện tượng chữ thập đen ở hạt tinh bột khoai tây.

Trong kính hiển vi phân cực, ta thấy trên kính trường tối nổi lên những hạt tinh bột sáng rõ. Ở mỗi hạt tinh bột thấy có một hình chữ thập đen, mà điểm giao nhau của hai đường chéo này ứng với rốn của mỗi hạt.

Người ta có thể sử dụng hiện tượng này để xác định hạt tinh bột trong các tiêu bản giải phẫu thực vật hoặc trong bột dược liệu.

§ 51. INULIN

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được bản chất và cấu tạo của tinh thể inulin.

— Vẽ chi tiết một tế bào mô mềm của củ thược dược với các cầu tinh thể inulin ở trong.

— Làm phản ứng so sánh giữa inulin và tinh bột với dung dịch iot iođua. Ghi nhận xét.

Nguyên liệu: Dùng củ tươi của cây thược dược (Dahlia pinnata Cav., Asteraceae).

Cách làm: Cắt củ thược dược tươi thành những miếng nhỏ rồi ngâm vào cồn 90° trong khoảng một tuần để cho Inulin từ dạng hòa tan trong dịch tế bào bị kết tinh lại. Sau khi ngâm đủ thời gian, lấy các miếng củ trên để làm vi phẫu. Dùng lưỡi dao cạo mỏng cắt trực tiếp trên tay (không nên kẹp vào cốt khoai, vì tinh bột khoai lẫn vào sẽ khó quan sát). Cho ngay nhát cắt vào một giọt glixerin đã nhỏ sẵn trên phiến kính. Đậy lá kính lại, quan sát ở kính hiển vi.

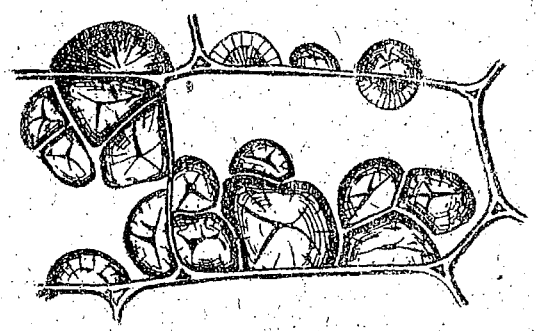
Nếu quan sát ngay thì có thể dùng vài giọt cồn để lên kính. Không dùng nước, vì nước làm tan các tinh thể inulin.

Các miếng củ thược dược phải ngâm thường xuyên trong cồn, chỉ khi nào cắt mới lấy ra. Sau khi cắt, nếu chưa xem ngay cũng phải ngâm vào cồn. Nếu không thì các lát cắt bị khô đi rất nhanh, sẽ xuất hiện các khoảng chứa không khí trên vi phẫu, làm cản trở việc quan sát.

Quan sát:

— Với vật kính nhỏ, ta thấy trong các tế bào mô mềm của củ thược dược chứa đầy tinh thể inulin hình cầu không màu, có kích thước khác nhau.

— Với vật kính lớn, thấy các khối tinh thể này gồm nhiều tinh thể nhỏ hình kim kết hợp lại, xếp tỏa tròn theo đường bán kính của hình cầu.



Hình 20: Cầu tinh thể inulin trong tế bào của củ thược dược.

Ta có thể quan sát rõ hơn các tinh thể này ở dưới kính hiển vi phân cực (cũng thấy có hiện tượng chữ thập đen như ở hạt tinh bột).

Chú ý: Inulin cũng là chất dự trữ thuộc nhóm gluxit, công thức cấu tạo tương tự như tinh bột: $(C_6H_{10}O_5)n\ H_2O$ (n = 35 — 42), thường gặp ở củ của nhiều cây trong họ Cúc (Asteraceae), nhưng chúng lại khác tinh bột ở chỗ không bắt màu xanh đen với thuốc thử có iot.

§ 52. GIỌT DẦU MỠ

Yêu cầu thực tập:

— Nhận biết được giọt dầu mỡ trên tiêu bản thực vật.

— Vẽ một đám tế bào với những giọt dầu mỡ.

— So sánh sơ bộ mức độ chứa dầu mỡ (nhiều hay ít) trong các nguyên liệu đã quan sát.

Nguyên liệu: Dùng hạt của các cây sau:

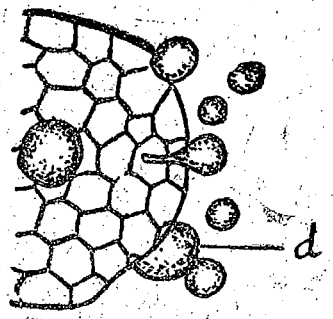
Thầu dầu (Ricinus communis L., Euphorbiaceae)

Lạc (Arachis hypogaea L., Fabaceae)

Bông (Gossypium sp., Malvaceae)

Dừa (Cocos nucifera L., Arecaceae), v.v...

Cách làm: Dùng lưỡi dao cạo cắt những lát mỏng qua hạt của một trong các cây trên. Sau khi cắt, đặt ngay các lát cắt đó vào một giọt dung dịch sudan III đã nhỏ sẵn trên phiến kính. Đậy lá kính rồi quan sát ở kính hiển vi.



Hình 21 : Giọt dầu (d) trong hạt thầu dầu

Quan sát: — Với vật kính nhỏ, đã thấy ở xung quanh và ngay cả trên bề mặt của lát cắt có những chấm tròn màu đỏ da cam nằm rải rác trên nền màu hồng nhạt của Sudan III. Đó là những giọt dầu mỡ, một chất dự trữ của thực vật (không chỉ ở thực vật bậc cao, mà còn thấy ở thực vật bậc thấp như trong tảo Chlorella, tảo silic v.v...)

— Với vật kính lớn, ta thấy những giọt dầu này có kích thước không đều nhau, bắt màu đỏ da cam rất rõ. Nếu quan sát ở hạt thầu dầu thì có thể thấy cả những hạt aloron (xem mục 53), nhưng không bị nhuộm màu.

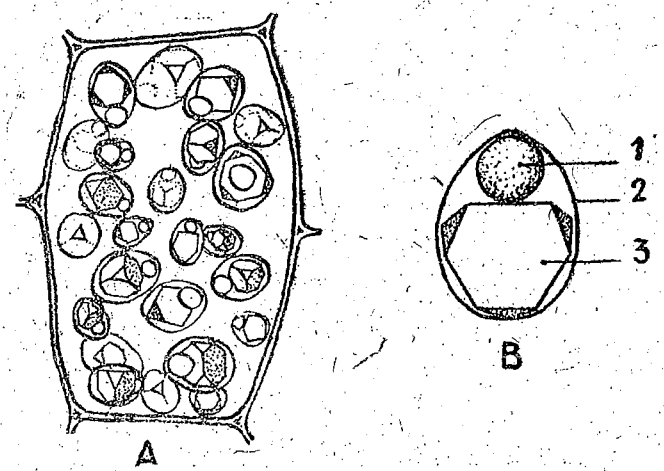
§ 53. HẠT ALORON

Yêu cầu thực tập:

— Nhận rõ hình dạng và cấu tạo của hạt aloron. Tránh nhầm lẫn với hạt tinh bột hoặc giọt dầu.

— Vẽ một tế bào nội nhũ của hạt thầu dầu có chứa các hạt aloron và vẽ to một hạt aloron điển hình.

Nguyên liệu: Dùng hạt già của cây thầu dầu (Ricinus communis L., Euphorbiaceae)



Hình 22 : Hạt Aloron

A — Tế bào nội nhũ của hạt thầu dầu có chứa đầy hạt aloron ; B — Một hạt aloron ; 1. Thể cầu ; 2. Màng ; 3. Á tinh.

Cách làm: Bóc vỏ cứng của hạt thầu dầu già rồi dùng lưỡi dao cạo cắt những lát mỏng qua nội nhũ của hạt. Cho các lát cắt này vào dung dịch cồn với ete (tỷ lệ 1 : 1) trong khoảng 30 phút, để loại hết chất dầu có trong đó. Chọn một vài lát cắt thật mỏng, lên kính trong một giọt dung dịch iot iođua rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát: Với vật kính nhỏ, ta thấy trong các tế bào nội nhũ của hạt thầu dầu có rất nhiều các hạt nhỏ, kích thước không đều nhau. Đó là hạt aloron, một dạng

protein dự trữ của thực vật, thường gặp trong hạt các cây họ Lúa, họ Đậu v.v... Chọn một chỗ mỏng và rõ (thường ở các mép bị cắt vát), chuyển vào giữa kính trường để quan sát bằng vật kính lớn.

— Với vật kính lớn, ta thấy các tế bào nội nhũ của hạt thầu dầu có màng mỏng, trong chứa đầy những hạt alơron hình trứng, kích thước khoảng 50μm. Quan sát kỹ một hạt alơron thấy ngoài cùng có màng mỏng bằng protein bao bọc, trong có chứa 1 — 2 thể cầu nhỏ cấu tạo từ muối canxi magie của axit inosithexaphotphoric (chất phytin vô định hình) và một thể kết tinh hình nhiều cạnh lớn hơn, gọi là á tinh.

Trong dung dịch iot iođua, á tinh có màu vàng đậm, còn màng và thể cầu không màu trên nền vàng nhạt của dung dịch soi.

§ 54. TINH THỂ CANXI OXALAT

Yêu cầu thực tập:

— Nhận biết các dạng tinh thể canxi oxalat thông thường.

— Vẽ các tinh thể canxi oxalat đã được quan sát.

— Dùng axit clohidric 5% để xác định tính chất của canxi oxalat. Ghi nhận xét (xem mục 18 và 55).

Nguyên liệu: Quan sát các dạng tinh thể canxi oxatat ở những cây sau:

Trúc đào (Nerium oleander L., Apocynaceae)

Rau sam (Portulaca oleracea L., Portulacaceae)

Bèo tây (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms, Pontederiaceae)

Thuốc lá (Nicotiana tabacum L., Solanaceae)

Hành ta (Allium fistulosum L., Liliaceae)

Cách làm: Cắt ngang qua lá trúc đào, lá bèo tây, lá thuốc lá, hoặc thân cây rau sam. Chọn những lát mỏng ngâm vào nước javen hoặc cloramin trong khoảng 15 phút. Sau đó rửa sạch, lên kính trong một giọt nước thường hoặc nước glixerin, quan sát ở kính hiển vi.

— Dùng kim mũi mác bóc một miếng nhỏ trên lớp vảy khô của «củ» hành ta rồi cũng làm tiêu bản như trên.

Quan sát:

1. Tinh thể hình cầu gai ở lá trúc đào hoặc thân cây rau sam. Với vật kính nhỏ đã thấy trong mô mềm của phiến lá cũng như gân lá trúc đào, hoặc của thân cây rau sam có những tế bào chứa tinh thể canxi oxalat hình cầu gai, màu hơi xám. Chọn một vài tinh thể rõ, chuyển vào giữa kính trường để quan sát với vật kính lớn.

Ở độ phóng to hơn, ta thấy rõ mặt ngoài khối tinh thể này có những gai nhọn (do nhiều tinh thể tụ họp lại) trông tựa như hình con cầu gai, do vậy mà có tên (hình 23 A).

Người ta còn có thể gặp kiểu tinh thể này trong nhiều loài khác nữa như ở lá cây hoa hồng (Rosa sp., Rosaceae), lá dứa mỹ (Agave sp., Liliaceae) v.v...

2. Tinh thể hình kim ở lá bèo tây. Lần lượt quan sát bằng vật kính nhỏ trước rồi đến vật kính lớn sau. Ta thấy trong mô mềm của lá có một số tế bào hơi lớn hơn

các tế bào khác, trong đó có chứa những bó tinh thể canxi oxalat hình kim, màu hơi xám, xếp song song với nhau, trông như bó kim nhọn (hình 23C). Nếu những tế bào này bị cắt vỡ thì bó tinh thể đó tung ra, người ta nhìn rõ từng tinh thể hình kim nhỏ nằm rải rác. Cũng trong lá bèo tây còn có những tế bào chỉ chứa một tinh thể canxi oxalat hình kim lớn (hoặc hình trâm) nằm đơn độc, rải rác trên vi phẫu.

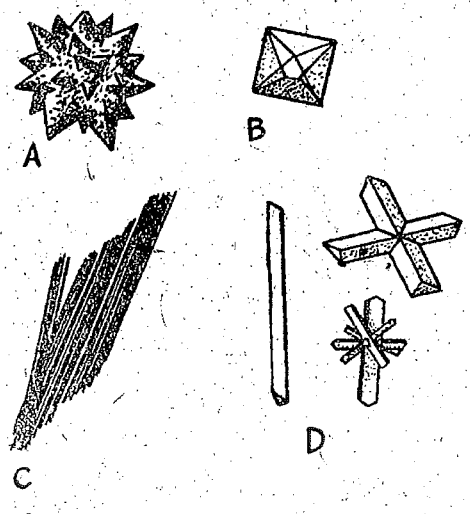
Ngoài lá bèo tây, ta còn có thể quan sát dạng tinh thể này ở các loài sau : lá cây bóng nước (Impatiens balsamina L., Balsaminaceae), lá cây hoa phấn (Mirabilis jalapa L., Nyctaginaceae), vỏ rễ cây măng tây (Asparagus officinalis L., Liliaceae) v.v...

3. Tinh thể dạng cát ở lá thuốc lá. Trình tự quan sát cũng như trên, ta thấy trong mô mềm của lá có những tế bào mờ đục, màu xám, do chứa đầy tinh thể canxi oxalat dạng hạt cát rất nhỏ. Với vật kính lớn cũng không thấy rõ hình dạng của các tinh thể này.

Ngoài cây thuốc lá, ta còn thấy kiểu tinh thể này ở nhiều cây khác trong họ Cà (Solanaceae) như ở trong lá cà độc dược (Datura metel L.) v.v...

4. Tinh thể hình lăng trụ ở vảy khô « củ » hành ta. Trình tự quan sát như trên, ta thấy trong các tế bào của miếng vảy hành có rải rác nhiều tinh thể canxi oxalat hình lăng trụ, đáy hình tam giác. Có khi thấy hai hoặc nhiều tinh thể này kết hợp lại với nhau thành hình chữ thập, hình chữ X hoặc hình hoa thị (hình 23 D).

Ngoài các dạng tinh thể trên, người ta còn có thể thấy một số loại tinh thể canxi oxalat khác ở các cây sau :



Hình 23 : Một số dạng tinh thể canxi oxalat ở thực vật.
A – Hình cầu gai;
B – Hình tháp kép;
C – Hình kim;
D – Hình lăng trụ;

— Hình khối 8 mặt ở vỏ cây phượng vĩ.

— Hình tháp kép ở phần mô mềm của vỏ thân cây Begonia sp. (hình 23B).

§ 55. TINH THỂ CANXI CACBONAT

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được hình dạng và cấu tạo của nang thạch.

— Vẽ một phần mặt cắt ngang của phiến lá, trong đó có tế bào mang tinh thể canxi cacbonat.

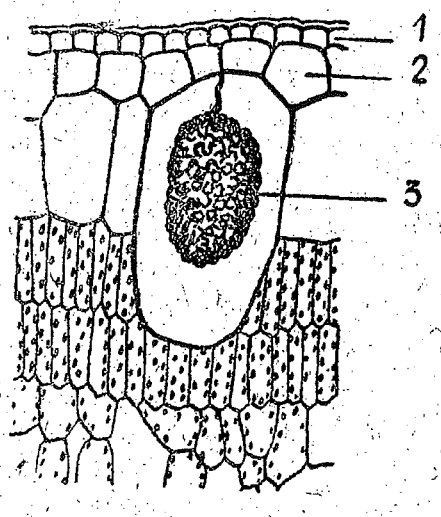
— Làm phản ứng xác định canxi cacbonat. So sánh với canxi oxalat. Ghi nhận xét.

Nguyên liệu : Quan sát ở lá các cây sau :
Đa búp đỏ (Ficus elastica Roxb., Moraceae)
Dâu tằm (Morus alba L., Moraceae)

Cách làm : Cắt ngang qua phiến lá (đoạn sát gân giữa), chọn những lát cắt mỏng ngâm vào dung dịch cloramin hay nước javen trong khoảng 15 phút. Rửa sạch, lên kính trong một giọt nước hay nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát :

— Với vật kính nhỏ, ta thấy sát ngay dưới lớp biểu bì trên của lá đa có hai lớp tế bào to, không màu, gọi là hạ bì. Trong lớp này, rải rác có những tế bào lớn hơn và dài hơn những tế bào bên cạnh, ăn sâu vào lớp mô giậu ở dưới, bên trong có một khối tinh thể canxi cacbonat hình quả mít hoặc quả dâu tằm gọi là *nang thạch*. Chuyển một nang thạch rõ nhất vào giữa kính trường để quan sát bằng vật kính lớn.



Hình 24 : Tinh thể canxi cacbonat (nang thạch) ở lá đa.
1 – Biểu bì ; 2 – Hạ bì ; 3 – Tinh thể canxi cacbonat.

— Với vật kính lớn, ta thấy khối tinh thể này dính với vách của tế bào bằng một cuống nhỏ.

Bề mặt của khối tinh thể có những u nhỏ sần sùi trông tựa như gai mít to.

Phản ứng xác định canxi cacbonat.

Sau khi quan sát và vẽ xong, ta có thể làm phản ứng xác định một tính chất của canxi cacbonat như sau : Cho một giọt axit clohidric 5% vào một cạnh của lá kính. Ở cạnh đối diện dùng miếng giấy thấm nhỏ để hút chất lỏng cũ dưới lá kính ra. Nếu là canxi cacbonat thì sẽ bị hòa tan bởi axit clohidric và thải ra những bọt khí CO_2. (Chất canxi oxalat cũng bị hòa tan bởi axit clohidric, nhưng không có bọt khí CO_2 thoát ra).

§ 56. KHÔNG BÀO VÀ HIỆN TƯỢNG CO SINH CHẤT

Yêu cầu thực tập :

— Nhận xét và giải thích hiện tượng co sinh chất.

— Vẽ hình dạng của không bào ở các giai đoạn co sinh chất và phản co sinh chất trên tế bào biểu bì của đối tượng quan sát.

Nguyên liệu : Quan sát ở những cây mà mặt dưới lá hoặc trên biểu bì có màn đỏ tím như :

Lẻ bạn (Rhoeo spathacea (Sw.) Stearn, Commelinaceae).

Thài lài tía (Zebrina pendula Schnizl., Commelinaceae)

Hành ta (Allium fistulosum L., Liliaceae)

Sâm đại hành (Eleutherine subaphylla Gagnep., Iridaceae)

Cách làm : Dùng kim mũi mác bóc một miếng biểu bì có màu đỏ tím ở mặt dưới của các lá trên, hoặc ở các vảy tươi «củ» hành ta, «củ» sâm đại hành. Đặt miếng biểu bì đó vào một giọt nước thường đã nhỏ sẵn trên phiến kính (úp mặt bị bóc xuống dưới), đậy lá kính rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát :

— Với vật kính nhỏ, đã thấy trong các tế bào biểu bì có màu đỏ tím. Đó là màu chất antoxian trong dịch tế bào của không bào. Nếu quan sát ở biểu bì dưới của lá

cây thì còn thấy có các lỗ khí nằm rải rác. Trong các tế bào lỗ khí có nhiều hạt nhỏ màu xanh lục, đó là lạp lục.

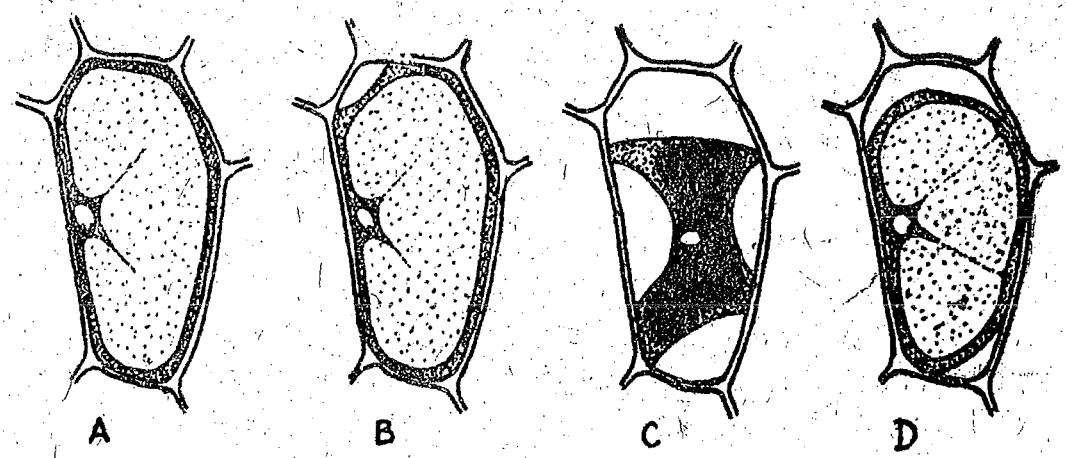
— Với vật kính lớn, ta thấy các không bào ở đây rất lớn, chiếm gần hết thể tích của tế bào. Chất tế bào chỉ là một lớp mỏng nằm sát màng, nhân cũng bị đẩy ra sát màng tế bào (hình 25A).

Giữ nguyên ở vị trí này, ta nhỏ lên mép lá kính một giọt glixerin (có thể dùng nước muối ăn ưu trương 10% hoặc nước đường ưu trương 30%). Ở cạnh đối diện, dùng miếng giấy thấm hút chất lỏng cũ dưới lá kính ra. Glixerin vào đến đâu, sẽ thấy phạm vi có màu đỏ tím trong các tế bào bị thu hẹp dần đến đấy, mầu sắc của không bào trở nên đậm hơn. Nguyên nhân vì trong môi trường ưu trương, nước trong không bào bị thoát ra ngoài, làm cho thể tích của không bào co lại. Lúc đó chất tế bào không còn bị sức ép của không bào nữa nên sẽ tách ra khỏi màng tế bào. Đó là hiện tượng co sinh chất (hình 25B, C). Lúc này đường ranh giới giữa chất tế bào và khoảng trống trong tế bào (không mầu) có thể lồm hoặc lồi.

Sau khi quan sát và vẽ hiện tượng này, ta lấy miếng biểu bì đó ra, rửa bằng nước cho hết glixerin rồi đặt vào một giọt nước thường trên phiến kính sạch. Đậy lá kính và quan sát tiếp.

Ở các tế bào đã bị co sinh chất, ta thấy các không bào lại dần dần mở rộng ra và trở về vị trí ban đầu, mầu sắc cũng lại nhạt như lúc đầu, do nước ở bên ngoài đã được hút trở lại. Hiện tượng này đi ngược với hiện tượng trên, được gọi là sự phản co sinh chất (hình 25 D).

Sự phản co sinh chất chỉ xảy ra ngay sau khi bị co sinh chất. Nếu để co sinh chất quá lâu, tế bào bị chết, thì sẽ không có khả năng trương nước trở lại nữa. Vì các hiện tượng này chỉ có ở những tế bào sống.



Hình 25: Hiện tượng co sinh chất ở biểu bì dưới của lá cây lê bạn
A – Tế bào bình thường, chưa có hiện tượng co sinh chất (một không bào to nằm giữa tế bào, nhân và chất tế bào nằm sát màng); B – Trong môi trường glixerin, tế bào bắt đầu bị co sinh chất; C – Sự co sinh chất hoàn toàn; D – Hiện tượng phản co sinh chất bắt đầu, sau khi cho tế bào vào lại môi trường nước.

CHƯƠNG V

MÔ THỰC VẬT

TÓM TẮT VỀ MÔ THỰC VẬT

Mô là một nhóm tế bào có sự phân hóa giống nhau để cùng làm một nhiệm vụ như nhau.

Mô chỉ có ở thực vật bậc cao, còn ở thực vật bậc thấp chưa có cấu tạo mô. Đặc biệt ở cơ thể một số tảo và nấm có vị trí tiến hóa cao, tuy nhìn bên ngoài người ta có cảm tưởng như đã có mô, nhưng đó chỉ là mô giả.

Tùy theo nhiệm vụ của chúng trong cây, người ta sắp xếp các mô thành 6 loại sau :

1. Mô phân sinh : Cấu tạo bởi những tế bào non, nhỏ, có màng tế bào mỏng, nhân to và hầu như không có không bào. Chúng có nhiệm vụ phân chia liên tục để tạo thành các thứ mô khác. Người ta phân biệt ra mô phân sinh cấp I (nằm ở đỉnh chồi, đầu rễ và mô phân sinh lóng), giúp cây tăng trưởng theo chiều dài và mô phân sinh cấp II (tầng phát sinh libe-gỗ, tầng phát sinh bần-lục bì), giúp cây tăng trưởng theo bề ngang.

2. Mô che chở (mô bì) : Có nhiệm vụ bảo vệ, che chở cho cây, chống lại mọi tác nhân có hại của môi trường sống. Tùy theo nguồn gốc phát triển, người ta phân biệt ra mô che chở cấp I (biểu bì) và mô che chở cấp II (lớp bần, thụ bì).

3. Mô mềm (nhu mô) : Cấu tạo bởi những tế bào sống, thường có màng mỏng bằng xenluloza. Tùy theo vị trí, hình dạng và nhiệm vụ của mô mềm mà chia ra các loại sau :

— Mô mềm đồng hóa (chứa lạp lục)

— Mô mềm dự trữ (chứa các chất dự trữ như tinh bột, protein và dầu mỡ)

— Mô mềm chứa nước (mô nước)

— Mô mềm chứa khí (mô thông khí)

— Mô mềm hình giậu (mô giậu)

— Mô mềm xốp (mô khuyết)

— Mô mềm vỏ

— Mô mềm libe và gỗ

4. Mô nâng đỡ (còn gọi là mô cơ) : Có ở trong tất cả các cơ quan của thực vật, được cấu tạo bởi những tế bào có màng dày và cứng để làm nhiệm vụ nâng đỡ cho cây. Tùy theo thể chất của màng dày đó mà người ta chia ra hai loại mô nâng đỡ :

— Mô dày (hậu mô) : Cấu tạo bởi những tế bào sống, thường kéo dài, có màng dày bằng xenluloza. Tùy theo cấu tạo và vị trí dày lên của màng tế bào mà phân biệt các loại : mô dày tròn, mô dày góc, mô dày phiến và mô dày xốp.

— Mô cứng (cương mô) : Cấu tạo bởi những tế bào chết, có màng dày hóa gỗ ít nhiều, khá cứng rắn, để làm nhiệm vụ nâng đỡ cho cây. Theo hình dạng tế bào, người ta chia ra các loại : thể cứng (thường phân nhánh hoặc hình sao), tế bào đá (thường có các cạnh đều nhau về kích thước) và sợi (tế bào dài, hẹp dần ở hai đầu).

5. *Mô dẫn*: Gồm các mạch gỗ và mạch rây, có nhiệm vụ dẫn nhựa nuôi cây. Các mạch gỗ và mạch rây được cấu tạo bởi những tế bào dài, xếp nối tiếp nhau thành các ống. Những ống này được bao bọc bởi những tế bào kèm và mô mềm gỗ hoặc mô mềm libe. Các mạch gỗ và mô mềm gỗ hợp thành bó gỗ. Các mạch rây, tế bào kèm và mô mềm libe hợp thành bó libe.

6. *Mô tiết*: Cấu tạo bởi các tế bào làm nhiệm vụ bài tiết các sản phẩm của quá trình trao đổi chất trong cây. Tùy theo hình dạng và sự chuyên hóa của các tế bào này mà ta phân biệt ra các loại: tế bào tiết, lông tiết, ống tiết, túi tiết và ống nhựa mủ.

Sau đây, chúng ta sẽ quan sát từng loại mô nói trên.

§ 57. SỰ PHÂN BÀO NGUYÊN NHIỄM

Những tế bào non của mô phân sinh phát triển đến một mức độ nào đấy thì bắt đầu quá trình phân chia để sinh ra những tế bào mới. Nếu quan sát ở mô phân sinh của cơ quan dinh dưỡng như ngọn thân, ngọn rễ... thì có sự phân bào nguyên nhiễm, còn gọi là sự phân bào có tơ (Mitose). Nếu quan sát ở cơ quan sinh sản như quá trình hình thành hạt phấn trong các nụ hoa non thì sẽ có sự phân bào giảm nhiễm (Méiose).

Yêu cầu thực tập:

— Biết cách làm tiêu bản để quan sát sự phân bào.

— Phân biệt và vẽ các giai đoạn trong quá trình phân bào nguyên nhiễm đã được quan sát ở mẫu vật thí nghiệm (không vẽ theo hình trong sách)

— Đếm số lượng thể nhiễm sắc của loài đã quan sát.

Nguyên liệu: Chúng ta quan sát sự phân bào nguyên nhiễm ở mô phân sinh đầu ngọn rễ của các cây sau:

Cải củ (Raphanus sativus L., Brassicaceae)

Hành ta (Allium fistulosum L., Liliaceae)

Hoa hiên (Hemerocallis fulva L., Liliaceae) v.v...

Cách làm: Trước khi thực tập khoảng vài ngày (thời gian cụ thể tùy loại nguyên liệu) người ta tạo điều kiện cho mẫu vật dùng để quan sát mọc rễ non. Nếu là hạt thì đặt vào một đĩa petri có lót bông thấm ướt bằng nước. Nếu là «củ» (hành, hoa hiên) thì đặt lên trên một cốc thủy tinh có chứa nước. Lượng nước trong cốc vừa đủ chạm vào phần dưới của các «củ» đó.

Khi rễ mọc dài độ 1cm thì đặt các mẫu vật này vào tủ lạnh (khoảng 10°C) trong 2 giờ. Sau đó, đề ra ngoài cho nhiệt độ của nước trở lại khoảng 25°C trong 30 phút rồi cắt ngay các đoạn đầu rễ (cách chóp rễ độ 5mm) cho vào dung dịch cố định Cacnoi (xem mục 28) trong thời gian 1 tiếng.

Sau khi cố định, ta chuyển vào dung dịch cacmin-axetic 4% (xem mục 21) để nhuộm màu. Nếu chưa làm tiếp thì bảo quản trong cồn 70°, để ở tủ lạnh khoảng 5°C.

Thông thường thì ngâm các đoạn đầu rễ trong dung dịch thuốc nhuộm từ một đến vài ngày. Nếu cần làm ngay thì cho thuốc nhuộm và các đoạn đầu rễ này vào

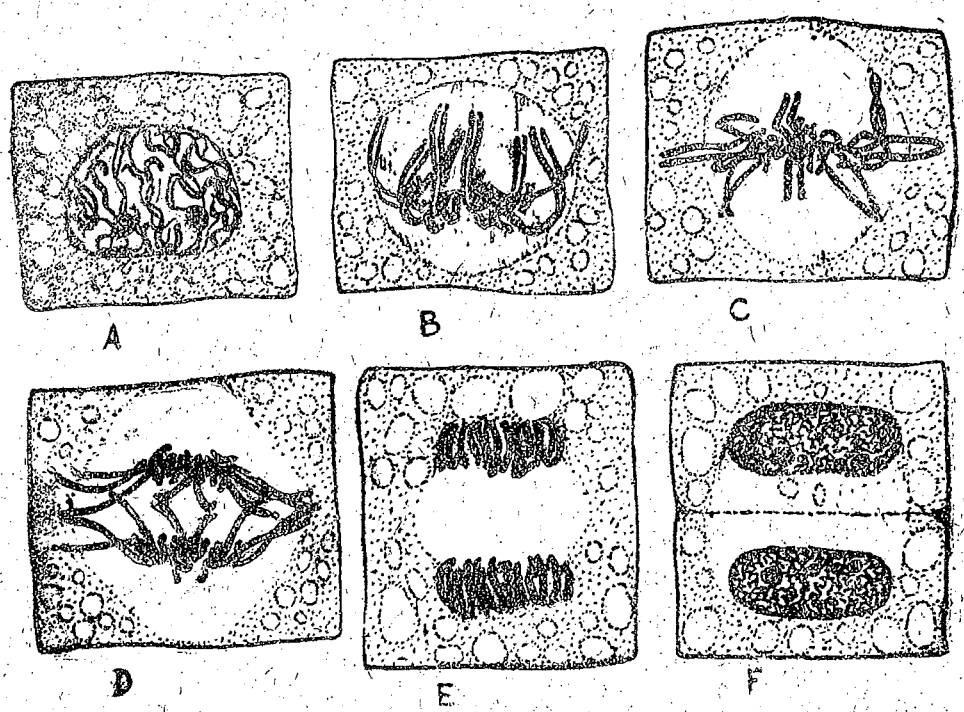
một bát sứ hoặc cốc thủy tinh nhỏ, đun nhẹ trong 30 phút. Đặt đoạn đầu rễ đã nhuộm lên phiến kính sạch, dùng kim mũi mác hoặc lưỡi dao cạo mỏng cắt thành những miếng nhỏ. Đặt mỗi miếng nhỏ này vào một giọt cacmin-axetic mới đã nhỏ trên một phiến kính khác. Hơ nóng nhẹ phiến kính (chỗ có giọt thuốc nhuộm) trên đèn cồn. Sau đó, đậy lá kính, đặt tiêu bản lên mặt bàn phẳng, để lên trên lá kính vài lượt giấy thấm (hoặc giấy lọc) để lót tay, rồi dùng ngón tay cái ấn thật mạnh trên lá kính. Phải ép ngay khi phiến kính đang nóng. Qua việc ép, đoạn đầu rễ bị ép bẹt, các tế bào bị dàn mỏng ra. Trong đó, nếu có các tế bào đang phân chia thì sẽ nhìn thấy thể nhiễm sắc ở dưới kính hiển vi.

Quan sát:

— Với vật kính khô có độ phóng tương đối lớn, ta thấy rất nhiều tế bào non, nhỏ bé. Trong mỗi tế bào có nhân tế bào to (so với mỗi tế bào) bắt màu đỏ sẫm khá rõ trên nền màu hồng nhạt của chất tế bào. Nếu ở đoạn đầu rễ đang có quá trình phân chia tế bào thì có thể thấy rải rác những tế bào có mang thể nhiễm sắc (bắt màu đỏ sẫm hoặc đỏ nâu) ở các giai đoạn phân chia khác nhau. Chuyển các tế bào có hiện tượng đang phân chia đó vào giữa kính trường để quan sát bằng vật kính chìm.

— Với vật kính chìm, ta có thể thấy được tất cả hoặc một phần, các giai đoạn phân chia tế bào sau:

— Kỳ đầu (pha trước, prophase): Trong nhân của tế bào xuất hiện những thể sợi uốn cong, xếp chằng chịt với nhau. Sau khi nhuộm thì những sợi này bắt màu đậm hơn so với các phần khác của tế bào. Đó là thể nhiễm sắc.



Hình 26. Các giai đoạn chính trong quá trình phân bào nguyên nhiễm ở đầu rễ loài Aloe thraskii.
A — Kỳ đầu; B — Giai đoạn quá độ trước khi vào kỳ giữa; C — Kỳ giữa; D — Kỳ sau; E-F — Giai đoạn đầu và cuối của kỳ cuối.

Ở cuối kỳ này, hạch nhân biến mất, còn màng nhân cũng bị phân hủy ở cuối kỳ đầu hoặc đầu kỳ giữa tiếp theo (hình 26 A).

— Kỳ giữa (pha giữa, metaphase): Các thể nhiễm sắc còn chưa tách đôi theo chiều dọc và chúng nằm ở mặt phẳng xích đạo của tế bào (đúng ra là nằm trong mặt phẳng xích đạo của những sợi tơ vô sắc nối liền giữa hai cực phân chia của tế bào). Do đó dễ đếm và dễ nghiên cứu cấu tạo của chúng nhất (hình 26 C). Ví dụ ở cây hành có thể đếm được số thể nhiễm sắc 2n = 16.

— Kỳ sau (pha sau, anaphase): Các thể nhiễm sắc phân đôi theo chiều dọc thành hai thanh nhiễm sắc, mỗi nửa đi về một cực của tế bào (hình 26 D).

— Kỳ cuối (pha cuối, telophase): Các thể nhiễm sắc ở mỗi cực hợp lại. Màng nhân và hạch nhân của các nhân con được hình thành. Đồng thời, một màng ngăn cách mới được thiết lập ở miền xích đạo của tế bào mẹ, chia chất tế bào thành 2 phần đều nhau để thành 2 tế bào con (hình 26 E) có số lượng thể nhiễm sắc bằng tế bào mẹ.

Đây là giai đoạn cuối cùng của quá trình phân bào nguyên nhiễm.

§ 58. SỰ PHÂN BÀO GIẢM NHIỄM

Trong sự phân bào giảm nhiễm, còn gọi là sự giảm phân (Meiose) thì số lượng thể nhiễm sắc bị giảm đi một nửa. Đó là một đặc điểm trong sự hình thành các giao tử đực và cái ở sinh vật có sự sinh sản hữu tính.

Quá trình phân bào giảm nhiễm rất phức tạp, gồm hai lần phân chia nối tiếp nhau:

Lần thứ nhất gọi là sự phân chia khác kiểu, làm giảm đi một nửa số thể nhiễm sắc ở các tế bào con, gồm 4 giai đoạn chính:

a. Kỳ đầu I (Prophase I) Rất dài và phức tạp, gồm các giai đoạn nhỏ sau:

— Giai đoạn có sợi mảnh (Leptotene)

— Giai đoạn có sợi giống đôi (Zygotene)

— Giai đoạn có sợi co dày (Pachytene)

— Giai đoạn có sợi tách đôi (Diplotene)

— Giai đoạn có sợi hướng cực (Diakinese)

b. Kỳ giữa I (Metaphase I)

c. Kỳ sau I (Anaphase I)

d. Kỳ cuối I (Telophase I)

Lần thứ hai gọi là sự phân chia cùng kiểu, xảy ra bình thường, cũng gồm 4 giai đoạn như sự phân bào nguyên nhiễm đã quan sát.

a. Kỳ đầu II (Prophase II)

b. Kỳ giữa II (Metaphase II)

c. Kỳ sau II (Anaphase II)

d. Kỳ cuối II (Telophase II)

Như vậy, từ một tế bào mẹ của bào tử nhỏ (hay bào tử lớn) với số lượng thể nhiễm sắc lưỡng bội (2n) sẽ sinh ra 4 tế bào con với số lượng thể nhiễm sắc đơn bội (n).

Yêu cầu thực tập :

— Biết cách làm tiêu bản để quan sát sự phân bào.

— Phân biệt và vẽ các giai đoạn trong quá trình phân bào giảm nhiễm đã được quan sát ở mẫu vật thí nghiệm (không vẽ theo hình trong sách).

— Xác định số lượng thể nhiễm sắc của loài đã quan sát. Giải thích cách tính.

Nguyên liệu : Lấy nụ hoa còn rất non (mới dài khoảng 1cm) của các cây hoa loa kèn trắng (Lilium longiflorum Thunb., Liliaceae) hoặc Hoa hiên (Hemerocallis fulva L. , Liliaceae) v.v... Có thể lấy nụ hoa ở bất kỳ loài thực vật có hoa nào khác. Ở đây chúng ta chọn các cây trong họ Hành, vì có số thể nhiễm sắc ít và kích thước tương đối to nên dễ đếm và dễ quan sát.

Cách làm : Sau khi cắt rời khỏi cây, tách nụ hoa lấy riêng bộ nhị, cho ngay vào dung dịch cố định Cacnoi (xem mục 28) trong khoảng một tiếng. Sau khi cố định, chuyển vào dung dịch cacmin — axetic 4% để nhuộm rồi làm tiêu bản theo phương pháp ép bẹt (giống như cách nhuộm và làm tiêu bản để quan sát sự phân bào nguyên nhiễm (xem mục 57). Nếu chưa làm ngay thì chuyển nguyên liệu đã cố định vào cồn 70°, giữ ở nơi mát để bảo quản.

Chú ý: đối với mỗi loại nguyên liệu nên có sự thăm dò cách lấy mẫu (như kích thước của nụ hoa, thời gian lấy mẫu trong ngày) để có thể bắt gặp được đúng các giai đoạn phân chia của tế bào cần quan sát.

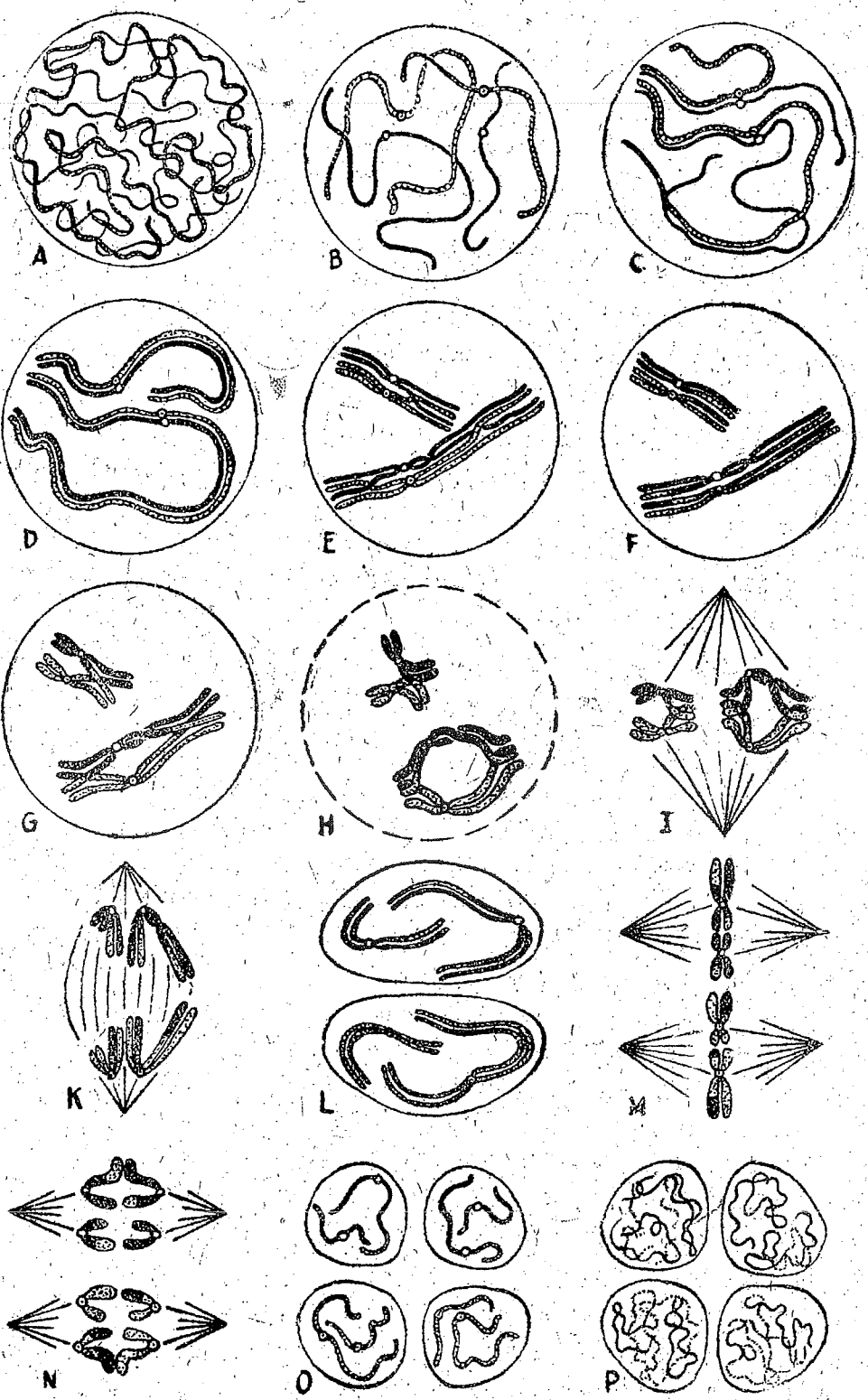
Quan sát : Với vật kính khô có độ phóng trung bình, người ta đã thấy có nhiều loại tế bào của các mô khác nhau : tế bào vỏ bao phấn thường kéo dài và nhỏ, đa số có nhân nhỏ. Tế bào của tầng nuôi dưỡng lớn hơn với các nhân cũng lớn hơn. Tế bào mẹ của hạt phấn lớn nhất, tròn với nhân to. Nếu trong bao phấn đang có quá trình phân chia giảm nhiễm của tế bào mẹ hạt phấn thì sẽ thấy các giai đoạn sau (chuyển sang vật kính chìm để quan sát cho rõ).

1. Kỳ đầu I. Trong kỳ này có 5 giai đoạn nhỏ, nhưng thực tế chỉ thấy được các giai đoạn nhỏ cuối, sau khi các thể nhiễm sắc cùng loại đã xếp dọc với nhau thành từng cặp thể nhiễm sắc (từ 2n số thể nhiễm sắc chỉ còn lại n số cặp thể nhiễm sắc). Các cặp này tiếp tục rút ngắn lại do sự xoắn của các thanh nhiễm sắc và bắt đầu tách tâm động ra. Các thanh nhiễm sắc cũng tách xa nhau, chỉ còn dính ở những điểm giao nhau. Giai đoạn cuối cùng của kỳ này ta thấy các cặp thể nhiễm sắc sắp xếp rời nhau trong mặt phẳng của nhân, màng nhân và hạch nhân biến mất.

2. Kỳ giữa I. Các cặp thể nhiễm sắc nằm trên mặt phẳng xích đạo của tế bào. Mỗi tâm động của một cặp thể nhiễm sắc hướng về một cực của tế bào tách xa nhau dần và các thể nhiễm sắc cũng chuẩn bị tách rời nhau. Giai đoạn cuối kỳ đầu và đầu kỳ giữa là lúc dễ đếm và dễ quan sát các thể nhiễm sắc nhất.

3. Kỳ sau I. Mỗi thể nhiễm sắc của từng cặp tách nhau ra và đi về hai cực của tế bào (Mỗi thể nhiễm sắc gồm hai thanh nhiễm sắc gắn với nhau ở các tâm động).

4. Kỳ cuối I. Các thể nhiễm sắc tập trung ở hai cực đối diện nhau của tế bào. Chúng vẫn giữ nguyên đặc điểm hình thái của nó và bắt đầu một gian kỳ ngắn để tiếp tục ngay sau đó lần phân chia thứ hai theo các giai đoạn như sự phân bào nguyên nhiễm.



Hình 27 – Sơ đồ quá trình phân bào giảm nhiễm ở một tế bào có số thể nhiễm sắc 2n = 4. A. Nhân bắt đầu phân chia; B – Giai đoạn có sợi mảnh; C – Bắt đầu giai đoạn có sợi giống đôi; D – Kết thúc giai đoạn có sợi giống đôi (bắt đầu giai đoạn có sợi co dày); E-F – Giai đoạn có sợi co dày với sự giao nhau và trao đổi các phần của các thanh nhiễm sắc cùng loại; G – Giai đoạn có sợi tách đôi; H – Giai đoạn hướng cực; I – Kỳ giữa (I); K – Kỳ sau (I); L – Kỳ đầu (II); M – Kỳ giữa (II) N – Kỳ sau (II); O – Kỳ cuối (II); P – Bộ bốn được hình thành sau quá trình phân chia giảm nhiễm.

5. Kỳ đầu II. Giai đoạn này rất ngắn, gần như không có, mà chuyển ngay sang kỳ giữa II.

6. Kỳ giữa II. Các thể nhiễm sắc nằm ở mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc. Số thể nhiễm sắc ở kỳ này chỉ còn một nửa so với tế bào mẹ. Mỗi thể nhiễm sắc gồm hai thanh nhiễm sắc dính nhau ở tâm động.

7. Kỳ sau II. Các tâm động nối các thanh nhiễm sắc của mỗi thể nhiễm sắc tách nhau ra và hai thanh nhiễm sắc chuyển về hai cực của thoi vô sắc.

8. Kỳ cuối II. Các thể nhiễm sắc ở mỗi cực sẽ tụ họp lại thành màng nhiễm sắc. Các nhân con được hình thành cùng với vách tế bào để tạo thành 4 tế bào con (một bộ bốn) có số lượng thể nhiễm sắc đơn bội (n). Nếu lấy được nụ hoa đang có quá trình phân bào thì thấy kỳ cuối II này rất rõ. Các tế bào non mới phân chia sẽ dần dần chuyển thành các hạt phấn bình thường.

§59. BIỂU BÌ VÀ LỖ KHÍ (KHÍ KHỔNG)

Biểu bì và lỗ khí đều thuộc về mô che chở cấp I. Với định nghĩa của mô nói chung, người ta hiểu đó là một tổ chức gồm những tế bào có hình dạng và cấu tạo giống nhau để cùng làm chung một nhiệm vụ. Thế nhưng trên biểu bì của cây cỏ, người ta còn thấy có lông và lỗ khí. Đó là những tế bào khác nhau về hình dạng, cấu tạo và cả về chức phận nữa.

Các tế bào biểu bì luôn luôn gắn chặt với nhau (dù là màng tế bào thẳng, lượn sóng hay gấp nếp), mặt ngoài còn tẩm thêm lớp cutin, lớp sáp và có khi lại mang lông che chở để làm nhiệm vụ bảo vệ cho các mô ở bên trong của cây.

Ngược lại, mỗi lỗ khí nằm trên biểu bì được cấu tạo bởi 2 tế bào lỗ khí hình hạt đậu, mặt cong lõm úp vào nhau, nên có một khe hở nhỏ ở giữa để làm nơi trao đổi khí, tham gia điều chỉnh những quá trình quan trọng của đời sống thực vật như quang hợp, hô hấp và sự thoát hơi nước.

Chúng ta sẽ quan sát hình dạng và cấu tạo của hai yếu tố này ở các nguyên liệu sau.

Yêu cầu thực tập:

— Biết phương pháp nhuộm kép thông thường (xem mục 7).

— Nắm được đặc điểm cấu tạo của các kiểu tế bào biểu bì và lỗ khí ở các loài đã xem. Nhận xét về độ dày của lớp cutin ở các loài đó và giải thích.

— Vẽ tế bào biểu bì và lỗ khí ở hai vị trí nhìn bề mặt và cắt ngang của một trong các lá đã xem.

Nguyên liệu: Quan sát ở lá các cây sau:

Náng tây (Hymenocallis littoralis (Jacq.) Salisb., Liliaceae)

Huệ (Polianthes tuberosa L., Liliaceae).

Dứa mĩ (Agave americana L., Liliaceae)

Bạch hoa xà (Plumbago zeylanica L., Plumbaginaceae)

Bóng nước (Impatiens balsamina L., Balsaminaceae)

Ngô (Zea mays L., Poaceae)

Cách làm: Làm 2 loại tiêu bản để quan sát:

1. Bóc biểu bì dưới của các lá trên, đặt trong một giọt nước hay nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Nên đặt úp mặt bị bóc xuống dưới để các vết xước không ảnh hưởng đến sự quan sát.

2. Cắt ngang qua phiến lá huệ, lá cây dứa mĩ (nên chọn chỗ để cắt ở gần mép lá, vì chỗ đó phiến lá mỏng, dễ cắt hơn). Nhuộm kép với thuốc nhuộm cacmin-phèn chua và xanh metylen (xem mục 7). Lên kính trong một giọt nước glyxerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Trong quá trình cắt và nhuộm, cần làm nhẹ nhàng, đừng để bong lớp biểu bì. Các miếng lá khi chưa cắt cũng phải thường xuyên ngâm trong nước để tránh mặt lá bị khô, làm biểu bì lá bong ra.

Quan sát:

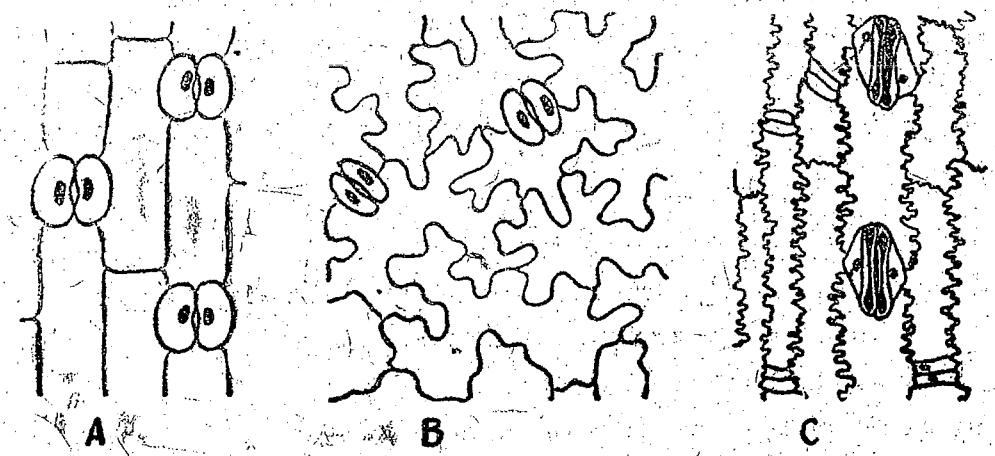
1. Biểu bì lá náng tây:

Với vật kính nhỏ, đã thấy rõ tế bào biểu bì của lá náng tây có hình chữ nhật dài, màng tế bào thẳng, xếp thành dãy dọc theo chiều dài của lá. Trên đó có rất nhiều lỗ khí.

Chọn một chỗ đẹp và rõ nhất, chuyển vào giữa kính trường để quan sát bằng vật kính lớn.

Với vật kính lớn, thấy rõ các tế bào biểu bì này có màng tế bào thẳng, xếp sát nhau, không để hở ra các khoảng gian bào. Đây là những tế bào sống, do đó ở những tế bào non, có thể thấy được nhân tế bào (nhân này thấy rất rõ ở tế bào biểu bì của lá cây lẻ bạn (xem mục 48). Thường thì tế bào biểu bì không có lạp lục (chỉ ở một số thực vật sống trong nước, trong bóng râm và dương xỉ thì trong tế bào biểu bì mới có chứa lạp lục. Màng của tế bào biểu bì ở các loài khác (ví dụ ở lá bóng nước, lá ngô...) có thể thấy lượn sóng hoặc gấp nếp, khớp sát vào nhau, làm cho lớp biểu bì thêm vững chắc. Cũng vì vậy mà lớp biểu bì thường dễ bị tách ra khi bóc.

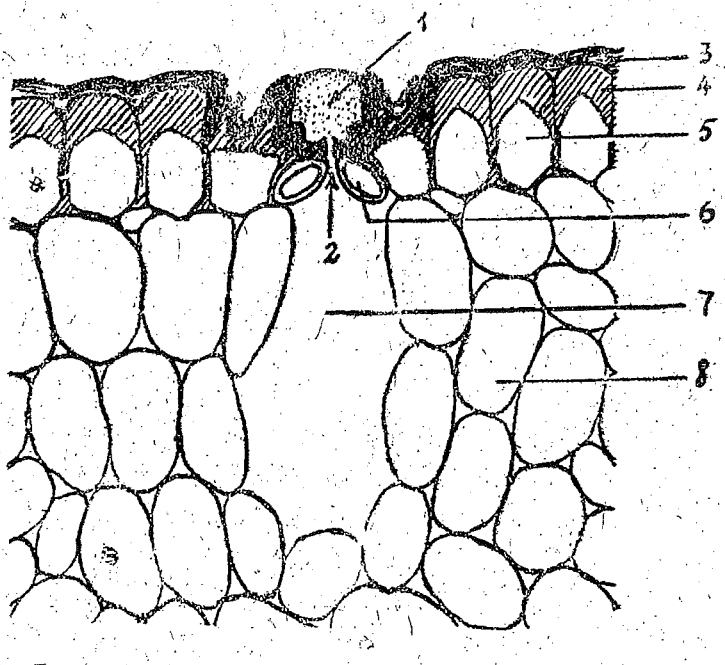
Mỗi lỗ khí gồm 2 tế bào lỗ khí hình hạt đậu, mặt cong lõm úp vào nhau. Ở giữa 2 tế bào này là khe lỗ khí. Trong các tế bào lỗ khí có thể thấy được nhân tế bào và



Hình 28. Một số kiểu tế bào biểu bì và lỗ khí ở thực vật
A — Ở lá náng tây; B — Ở lá bóng nước; C — Ở lá ngô.

đặc biệt khác với tế bào biểu bì là chúng có chứa lạp lục. Màng của tế bào lỗ khí dày không đều nhau. Vì vậy, khi áp suất trương nước trong các tế bào này thay đổi, sẽ làm cho khe lỗ khí đóng lại hay mở ra để điều hòa sự thoát hơi nước của cây.

2. *Vi phẫu của lá dứa mĩ* : Với vật kính nhỏ, ta tìm một lỗ khí rõ nhất có trên vi phẫu, chuyển vào giữa kính trường để quan sát chi tiết lỗ khí ở vị trí cắt ngang.



Hình 29. Cắt ngang qua lỗ khí của lá dứa mĩ. 1. Giếng ; 2. Khe lỗ khí ; 3. Lớp cutin ; 4. Màng dày của tế bào biểu bì ; 5. Tế bào biểu bì ; 6. Tế bào lỗ khí ; 7. Khoang dưới lỗ khí ; 8. Tế bào mô mềm của lá

— Với vật kính lớn, ta thấy phía ngoài của biểu bì có lớp cutin khá dày. Màng ngoài của các tế bào biểu bì này cũng dày. Trên lớp biểu bì thỉnh thoảng thấy có những lỗ khí nằm thấp hơn bề mặt của biểu bì, ở dưới đáy một hố nhỏ gọi là giếng. Giữa 2 tế bào lỗ khí có một khe nhỏ gọi là khe lỗ khí, ăn thông xuống một khoảng trống ở sâu vào phía trong của phiến lá gọi là khoang dưới lỗ khí (hình 29).

Hiện tượng các tế bào lỗ nằm thấp hơn bề mặt biểu bì không phải là một đặc điểm chung của thực vật. Thông thường thì lỗ khí nằm ngang với bề mặt biểu bì, nhưng cũng có khi lại nằm hơi cao hơn so với mặt phẳng chung của các tế bào biểu bì.

§ 60. LÔNG CHE CHỞ

Lông là phần kéo dài ra của tế bào biểu bì. Chúng khác nhau về cấu tạo, hình dạng và chức phận. Người ta phân biệt thành 2 nhóm lớn : lông che chở và lông tiết. Nhiều khi hai loại này cùng có mặt trên một bộ phận của cây. Sau đây, chúng ta quan sát một số kiểu lông che chở thường gặp.

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được hình dạng và cấu tạo của các kiểu lông che chở thông thường.

— Vẽ các kiểu lông đã quan sát.

— Vẽ chi tiết một lông đa bào xếp thành nhiều tầng ở cây tu hú lông (nếu có nguyên liệu).

Nguyên liệu: Lấy lá của các cây sau:

Táo ta (Ziziphus mauritiana Lam., Rhamnaceae)

Nhót (Elaeagnus latifolia L., Elaeagnaceae)

Bí ngô (Cucurbita pepo L., Cucurbitaceae)

Ké hoa vàng (Sida rhombifolia L., Malvaceae)

Mơ tam thể (Paederia foetida L., Rubiaceae)

Sầu riêng (Durio zibethinus Murr., Bombacaceae)

Khổ sâm (Croton tonkinensis Gagnep., Euphorbiaceae).

Cách làm: Dùng kim mũi mác bóc một miếng nhỏ biểu bì dưới ở các lá trên, đặt trong một giọt nước hoặc nước glixêrin đã nhỏ sẵn trên phiến kính, đậy lá kính rồi quan sát ở kính hiển vi.

Mỗi loại lông nên làm một tiêu bản riêng. Khi làm tiêu bản thì nên úp mặt bị bóc xuống dưới.

Quan sát: Bao giờ cũng quan sát bằng vật kính nhỏ trước, sau đó chuyển sang vật kính lớn để thấy cấu tạo chi tiết hơn.

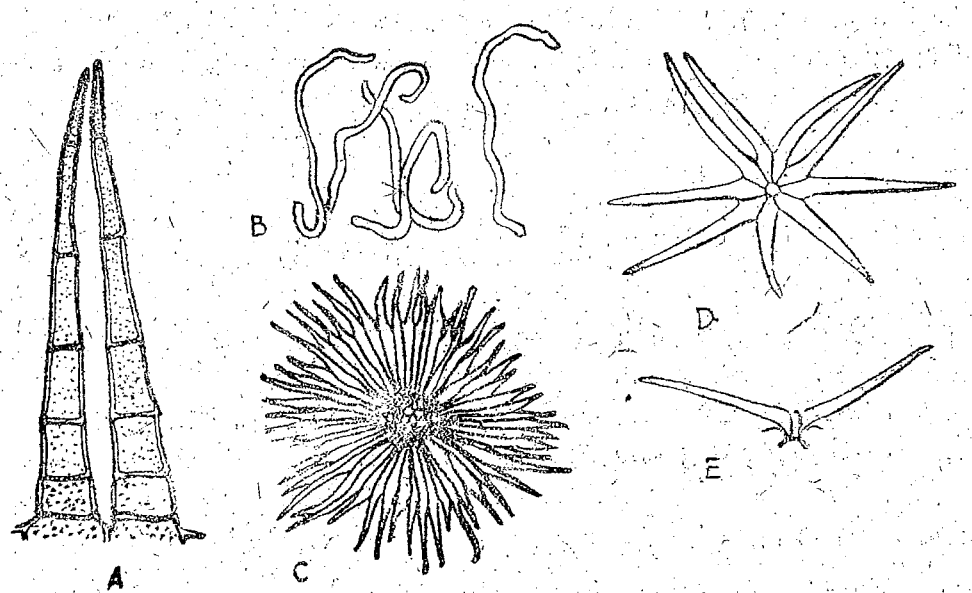
1. *Lông đơn bào.* Ở lá táo ta.

Ta thấy lông che chở của lá táo ta chỉ gồm một tế bào dài, cong queo, khoang tế bào hẹp và chứa đầy không khí làm cho lớp lông có màu trắng (hình 30B).

Ngoài lá táo, có thể quan sát lông đơn bào ở nhiều cây cỏ khác như vòi voi, ngải cứu dại v. v...

2. *Lông đa bào xếp thành một dãy.* Ở lá bí ngô, mơ tam thể.

Ta thấy các lông che chở gồm nhiều tế bào nối với nhau thành dãy dài, làm nhiệm vụ bảo vệ cho cây (hình 30A). Nếu quan sát ở các lá tươi, mới hái, ta có thể thấy được nhân tế bào và cả sự chuyển động của chất tế bào trong các tế bào sát chân lông, vì đó là những tế bào sống.



Hình 30. Vài kiểu lông che chở ở thực vật.
A – Lông đa bào ở cây bí ngô; B – Lông đơn bào ở lá táo; C – Lông hình sao ở lá nhót; D, E – Lông hình sao ở lá ké hoa vàng nhìn từ trên xuống (D) và nhìn bên (E)

3. Lông đa bào hình sao. Ở các lá nhót, khổ sâm, sầu riêng, ké hoa vàng...

Ở lá nhót hoặc lá khổ sâm, ta thấy phần đầu của lông che chở gồm nhiều tế bào dài, tương đối đều nhau, xếp sát nhau quanh một trục, tạo thành các đường tỏa tròn rất đẹp (hình 30C).

Ở lá ké hoa vàng, cũng có dạng lông đa bào hình sao, nhưng các tế bào đầu lông xếp thưa hơn (hình 30D).

Ngoài các lá trên, người ta còn có thể quan sát các dạng lông hình sao khác ở biểu bì dưới lá nhãn, lá sầu riêng và đặc biệt trên các phần non của cây tu hú (còn gọi là nàng nàng hoặc tử châu, thuộc chi Callicarpa, họ Verbenaceae), mọc nhiều ở vùng núi nước ta. Riêng loài tu hú lông (Calliçarpa erioclona Schauer in DC.) có lông đa bào xếp thành nhiều tầng, mỗi tầng xếp tỏa tròn hình sao rất đặc sắc.

§ 61. BẦN VÀ LỖ VỎ (BÌ KHỔNG)

Lớp bần và lỗ vỏ đều thuộc về mô che chở cấp II. Ở đây cũng có sự không đồng nhất về hình dạng và cấu tạo của tế bào cũng như nhiệm vụ của chúng, tương tự như trường hợp biểu bì và lỗ khí (xem mục 59).

Chúng ta sẽ quan sát chi tiết hình dạng và cấu tạo của hai yếu tố này ở các nguyên liệu sau.

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được hình dạng và cấu tạo của lớp bần và lỗ vỏ.

— Vẽ một phần cấu tạo của vỏ cây có lớp bần và lỗ vỏ đã được quan sát.

— Nhận xét sự khác nhau và giống nhau giữa lớp bần và lục bì về các mặt cấu tạo, chức năng.

Nguyên liệu: Quan sát lớp bần và lỗ vỏ ở vỏ thân hoặc cành các cây:

Dâu tằm (Morus alba L., Moraceae)

Dâm bụt (Hibiscus rosa-sinensis L., Malvaecae)

Đa (Ficus sp., Moraceae)

Cây sừng trâu hoặc sừng dê (Strophanthus sp., Apocynaceae)

Cách làm: Lấy một đoạn vỏ thân hay cành của các cây trên có mang nhiều lỗ vỏ để cắt ngang, nhuộm kép rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát: Lỗ vỏ chỉ xuất hiện trên lớp mô che chở cấp II (lớp bần) và bằng mắt thường người ta cũng thấy được chúng. Đó là những nốt sần sùi nhỏ, thường màu nâu sẫm, nổi rõ trên bề mặt vỏ thân hoặc cành cây. Riêng cây vẹt tách (Bruguiera parviflora (Roxb.) W.et Arn. ex Griff, Rhizophoraceae) sống ở rừng nước mặn Cà Mau, Bạc Liêu, thuộc miền cực Nam nước ta có lỗ vỏ khá to, dài đến 10 — 12mm. Ở một số loài khác còn có những lỗ vỏ lớn hơn nữa.

Chọn những vi phẫu có mang lỗ vỏ để quan sát ở kính hiển vi. Lần lượt từ ngoài vào trong thấy:

— Lớp bần: Là mô che chở cấp II (được sinh ra từ tầng phát sinh bần — lục bì) chỉ bao bọc ở những phần già của cây. Nó cấu tạo bởi những tế bào hình chữ nhật dài, xếp đều đặn sát vào nhau, không có các khoảng gian bào, tạo thành những

vòng đồng tâm và dãy xuyên tâm. Màng tế bào này hóa bần (do thấm chất suberin) nên không thấm nước và khí, bị nhuộm xanh bởi thuốc nhuộm lục iốt hoặc xanh metylen. Khoang tế bào rỗng, chứa đầy không khí.

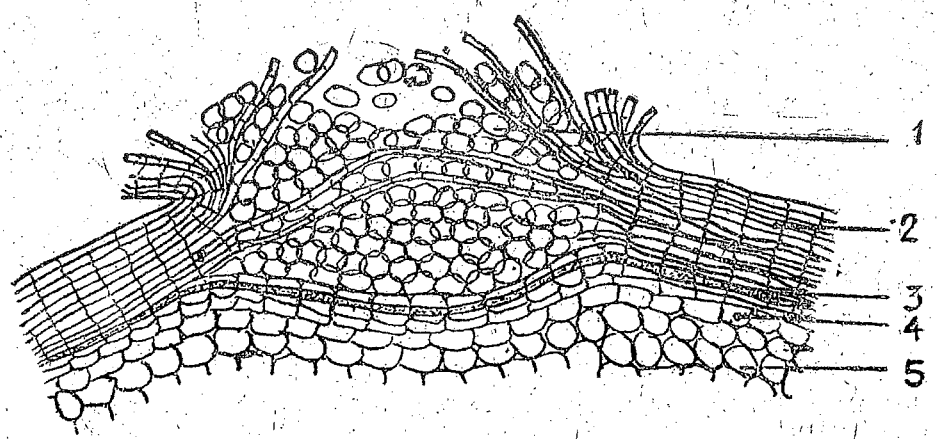
Lỗ vỏ. Tạo thành một chỗ lồi ra mặt ngoài lớp bần, bề mặt của chúng không nhẵn mà bị rách nham nhở. Tại đây, tầng phát sinh bần-lục bì không sinh ra lớp bần mà lại sinh ra những tế bào hình tròn, gọi là tế bào bổ sung. Sau khi phân chia xong, các tế bào này sẽ chết và chiếm đầy khoang của lỗ vỏ. Chúng xếp không liền nhau mà để hở những khe nhỏ để sự trao đổi khí và nước được dễ dàng.

Những tế bào bổ sung ở phía ngoài, nơi tiếp xúc với không khí bị chết và bong ra lại được thay thế bằng những tế bào bổ sung mới được hình thành ở trong.

— Tầng phát sinh bần - lục bì. Ở ngay dưới lớp bần màu xanh có một lớp tế bào sống dẹt, mỏng, có màng mỏng bằng xenluloza và bắt màu đỏ nhạt. Từ đây, sẽ phát sinh ra lớp bần ở phía ngoài và lớp lục bì ở phía trong.

— Lớp lục bì : Ở ngay dưới tầng phát sinh bần - lục bì. Đó là lớp mô mềm vỏ cấp II, gồm những tế bào dẹt, hoặc trong nhiều trường hợp có hình dạng giống tế bào của mô mềm vỏ cấp I. Màng bằng xenluloza (bắt màu đỏ trong phương pháp nhuộm kép), nhưng dày hơn màng tế bào của tầng phát sinh bần - lục bì nói trên.

— Ở trong là mô mềm vỏ cấp I và các thành phần khác của vỏ như bó libe cấp I, libe cấp II v.v...



Hình 31. Lỗ vỏ và lớp bần ở vỏ cây đâu tằm
1. Tế bào bổ sung ; 2. Lớp bần ; 3. Tầng phát sinh bần — lục bì ;
4. Lục bì ; 5. Mô mềm vỏ cấp I.

§ 62. MÔ DÀY (HẬU MÔ)

Yêu cầu thực tập :

— Nhận xét và vẽ chi tiết các kiểu mô dày đã được quan sát (không vẽ theo hình vẽ trong sách).

— Biết cách phân biệt giữa mô mềm và mô dày. So sánh chức năng của hai loại mô đó.

Nguyên liệu : Quan sát các kiểu mô dày ở những cây sau :

(Lá) Cà độc dược (Datura metel L., Solanaceae)

(Lá) Cơm cháy (Sambucus javanica Reinw., Caprifoliaceae)

(Thân) Ích mẫu (Leonurus heterophyllus Sweet, Lamiaceae)

(Thân) Thuốc lá (Nicotiana tabacum L., Solanaceae)

(Lá) Gạo (Gossampinus malabarica (DC.) Merr., Bombacaceae)

(Thân) Trạng nguyên (Euphorbia pulcherrima Willd., Euphorbiaceae)

(Thân) Bóng nước (Impatiens balsamina L., Balsaminaceae)

Cách làm. Cắt ngang qua thân, cành non hoặc cuống lá các cây trên. Chọn những lát mỏng đem tẩy và nhuộm kép rồi lên kính trong một giọt nước glixerin để quan sát ở kính hiển vi.

Chú ý : Cần cắt thật ngang qua các mẫu vật nói trên. Nếu cắt xiên thì rất khó nhận xét và có thể sẽ gây ra những sự nhầm lẫn giữa mô mềm và mô dày.

Quan sát :

1. Mô dày tròn. Ở cuống lá cà độc dược, cuống lá gạo.

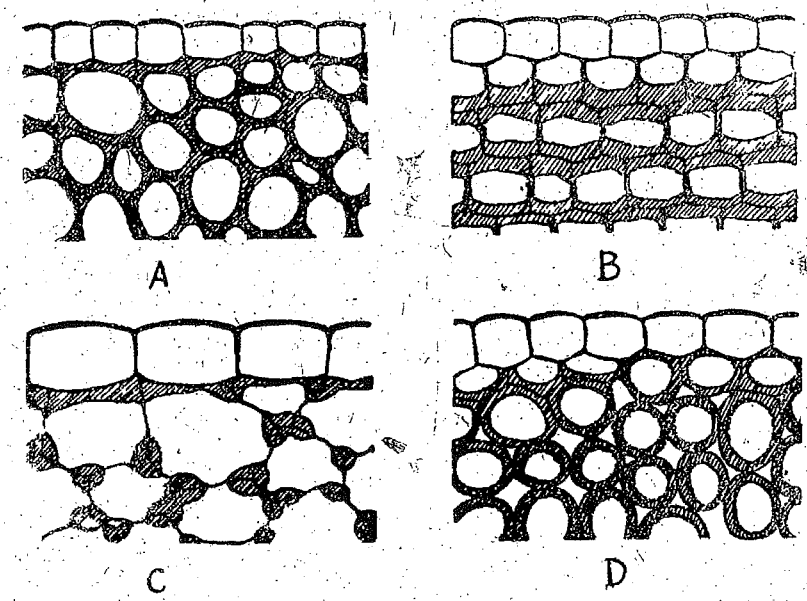
Với vật kính nhỏ, ta thấy ở dưới lớp biểu bì có những tế bào có màng dày hơn, bắt màu đỏ sẫm hơn so với tế bào mô mềm ở cạnh cũng bắt màu đỏ, đó là mô dày.

Với vật kính lớn, quan sát riêng một đám mô dày, thấy các tế bào của mô này có màng dày đều ở các cạnh, làm cho khoang tế bào hẹp lại, đó là mô dày tròn (hình 32 A).

2. Mô dày góc. Ở thân cây bóng nước.

Với vật kính nhỏ, đã thấy dưới lớp biểu bì có những đám lớn mô dày góc, gồm nhiều hàng tế bào.

Quan sát ở vật kính lớn, thấy các tế bào của mô này có các góc dày lên rất nhiều. Nếu điều chỉnh ánh sáng trong kính cho tối đi một ít thì có thể thấy được cả đường vân tăng trưởng ở các chỗ màng dày lên đó (hình 32 C). Ngoài ra còn có thể quan sát mô dày góc ở cuống lá gáo, thân cây giền gai và ở từng phần trong cuống lá cây cơm cháy.



Hình 32. Các kiểu mô dày :
A – Mô dày tròn ; B – Mô dày phiến ;
C – Mô dày góc ; D – Mô dày xốp ;

3. Mô dày phiến. Ở thân cây ích mẫu, cây trạng nguyên và cuống lá cây cơm cháy.

Đối với những cây có thân vuông như ở trong họ Hoa môi (Lamiaceae) thì mô dày thường tập trung ở 4 góc hơi lồi ra của thân. Vì vậy, ta di chuyển tiêu bản để cho một góc của thân này vào giữa kính trường, rồi quan sát bằng vật kính lớn.

Ở độ phóng lớn, thấy màng của các tế bào mô dày ở đây chỉ dày theo hướng

tiếp tuyến, hình thành những phiến dày rõ rệt. Còn màng theo hướng xuyên tâm thì vẫn mỏng. Đó là mô dày phiến (hình 32 B). Riêng ở cuống lá cây cơm cháy ta thấy có cả hai loại mô dày phiến và mô dày góc xen lẫn nhau.

4. *Mô dày xốp.* Ở thân cây thuốc lá

Dưới lớp biểu bì của thân ta thấy những đám tế bào có màng dày hơn so với tế bào mô mềm, bắt màu đỏ. Các màng dày này không dính chặt với nhau mà ở các góc của tế bào bị bong ra, tạo thành các khoảng gian bào trong mô dày. Đó là mô dày xốp (hình 32 D).

Chú ý: — Sự phân biệt ra các kiểu mô dày nói trên chỉ có tính chất mô tả đơn thuần chứ không có sự khác nhau về chức phận.

— Trong một cây có thể đồng thời có các kiểu mô dày khác nhau và cùng nằm lẫn với nhau.

§ 63. MÔ CỨNG (CƯƠNG MÔ)

Yêu cầu thực tập:

— Biết phương pháp cắt dọc.

— Nhận xét và vẽ chi tiết các dạng tế bào mô cứng đã được quan sát.

— Cách phân biệt giữa mô dày và mô cứng. So sánh về vị trí và chức năng của hai loại mô đó trong cây.

Nguyên liệu: Quan sát các kiểu mô cứng ở các cây sau:

(Lá) Chè (Thea sinensis L., Theaceae)

(Vỏ) Quế (Cinnamomum sp., Lauraceae)

(Quả) Ổi (Psidium guajava L., Myrtaceae)

Và ở nhiều cây khác nữa như thân mướp (xem mục 64), thân trầu không (xem mục 66), v.v...

Cách làm:

— Cắt ngang qua lá chè, quả ổi, tẩy trắng trong dung dịch cloramin rồi rửa sạch. Không cần nhuộm kép.

— Cắt ngang và dọc qua vỏ quế (trước khi cắt phải ngâm kỹ hoặc đun sôi trong nước cho mềm), sau đó tẩy trắng và nhuộm kép.

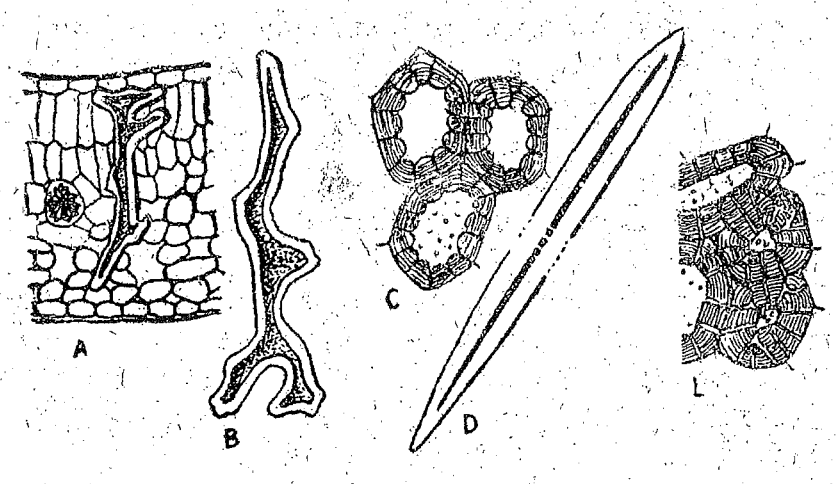
Chọn các lát cắt mỏng, lên kính trong một giọt nước hoặc nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát:

1. *Thể cứng và mô cứng ở lá chè:* Trong mô mềm của phiến lá và gân lá ta thấy những tế bào lớn nằm đơn độc, có thành dày và phân nhánh, với hình dạng đặc biệt, đó là các thể cứng (hình 33A, B).

Riêng ở phần gân giữa, còn thấy một vòng mô cứng bao bọc xung quanh bó libe gỗ. Tế bào của mô này có màng dày và gắn chặt với nhau.

Ngoài lá chè, người ta có thể quan sát thể cứng ở lá trà mi, lá trang v.v...



Hình 33. Một vài dạng tế bào của mô cứng.
A, B – Thể cứng ở lá chè ; C – Tế bào mô cứng ở vỏ quế ; D – Sợi ở vỏ quế (vẽ dọc) ; E – Tế bào đá ở quả ổi.

2. Sợi và tế bào mô cứng ở vỏ quế.

— Trên vi phẫu cắt ngang thấy trong phần mô mềm của vỏ có những tế bào bắt màu xanh, đứng riêng lẻ hay tụ họp thành từng đám, có thành dày, trên đó có thể nhìn rõ các ống nhỏ trao đổi, đó là các tế bào mô cứng (hình 33C). Trong phần libe còn thấy nhiều sợi (ở vị trí cắt ngang) có thành dày với khoang tế bào hẹp.

— Trên vi phẫu cắt dọc, thấy các sợi này dài khoảng 0,5 mm, đường kính khoảng 25 µm, với hai đầu nhọn (hình 33 D).

3. Tế bào đá trong quả ổi : Ta thấy trong mô mềm của quả ổi có những đám tế bào thành rất dày và khoang tế bào hẹp, đó là tế bào đá.

Với vật kính lớn, ta thấy trong thành tế bào này có nhiều ống nhỏ trao đổi. Đó là các lỗ đơn, có khi phân nhánh và đặc biệt là các lỗ nằm ở hai vách tiếp giáp nhau thường ăn thông với nhau (hình 33 E).

§ 64. BÓ LIBE GỖ

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được đặc điểm của các thành phần cấu tạo nên bó libe và gỗ ở thân cây mướp.

— Vẽ sơ đồ tổng quát cấu tạo của thân mướp cắt ngang.

— Vẽ chi tiết cấu tạo một bó libe gỗ ở vị trí cắt ngang và các thành phần của libe và gỗ ở vị trí cắt dọc.

Nguyên liệu : Quan sát bó libe gỗ ở thân các cây sau :

Mướp (Luffa cylindrica (L.) Roem., Cucurbitaceae)

Gấc (Momordica cochinchinensis (Lour.) Spreng,, Cucurbitaceae)

Bí ngô (Cucurbita pepo L., Cucurbitaceae)

Cách làm : Chọn đoạn thân thẳng, không già quá mà cũng không non quá để cắt ngang và cắt dọc xuyên tâm. Nhuộm kép. Lên kính trong một giọt nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát :

1. Trên vi phẫu cắt ngang : Với vật kính nhỏ ta thấy mặt cắt ngang của thân mướp (hoặc bí đỏ, bí ngô) có hình 5 cạnh. Trong trụ giữa có 10 bó libe gỗ rời nhau, 5 bó to nằm trong xen kẽ với 5 bó nhỏ nằm lui ra phía ngoài.

Chuyển sang vật kính lớn, quan sát từ ngoài vào trong thấy các phần sau :

— Lớp tế bào biểu bì nằm ở ngoài cùng. Mặt ngoài của biểu bì có thể còn thấy có lông che chở đa bào to (ở cây bí đỏ, bí ngô).

— Dưới biểu bì, ở các phần lồi ra của thân có một đám mô dày bắt màu đỏ.

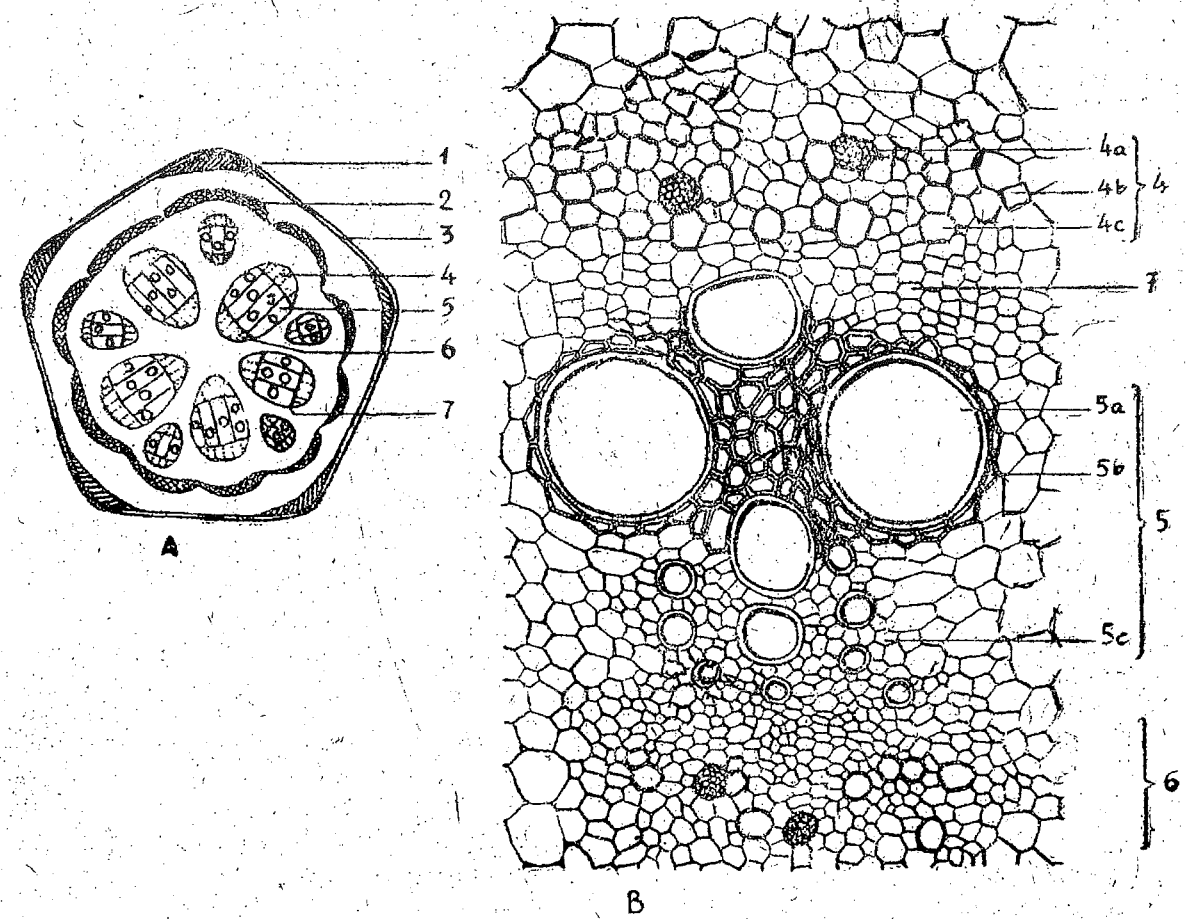
— Tiếp đến là mô mềm vỏ có màng mỏng.

— Vòng mô cứng gồm những tế bào có màng dày, xếp sát nhau, bắt màu xanh, bao quanh các bộ libe gỗ.

— Bó libe gỗ sắp xếp theo kiểu bó chồng kép (libe có màu đỏ nhạt ở hai đầu, gỗ bắt màu xanh ở giữa). Quan sát kỹ từng phần sẽ thấy như sau :

Bó libe ngoài gồm các tế bào rây có tiết diện lớn hơn tế bào kèm và mô mềm libe ở cạnh. Ở một số tế bào rây người ta có thể thấy được vách ngang với nhiều lỗ thông nhỏ trông tựa như mặt sàng, gọi là phiến rây (hình 34B 4a).

Bó libe trong, nằm ở phía trong bó gỗ, cũng có cấu tạo như trên. Đây là kiểu cấu tạo đặc biệt của họ Bí (Cucurbitaceae), còn ở các cây khác thường chỉ thấy có bó libe ngoài. Bó gỗ gồm nhiều mạch gỗ lớn có màng dày nằm giữa mô mềm gỗ. Mô mềm gỗ là những tế bào hình nhiều cạnh, nhỏ hơn mạch gỗ, có một số màng tế bào cũng hóa gỗ nên bắt màu xanh.



Hình 34. Cấu tạo thân cây mướp cắt ngang.

A – Sơ đồ tổng quát ; B – Chi tiết một bó libe gỗ.

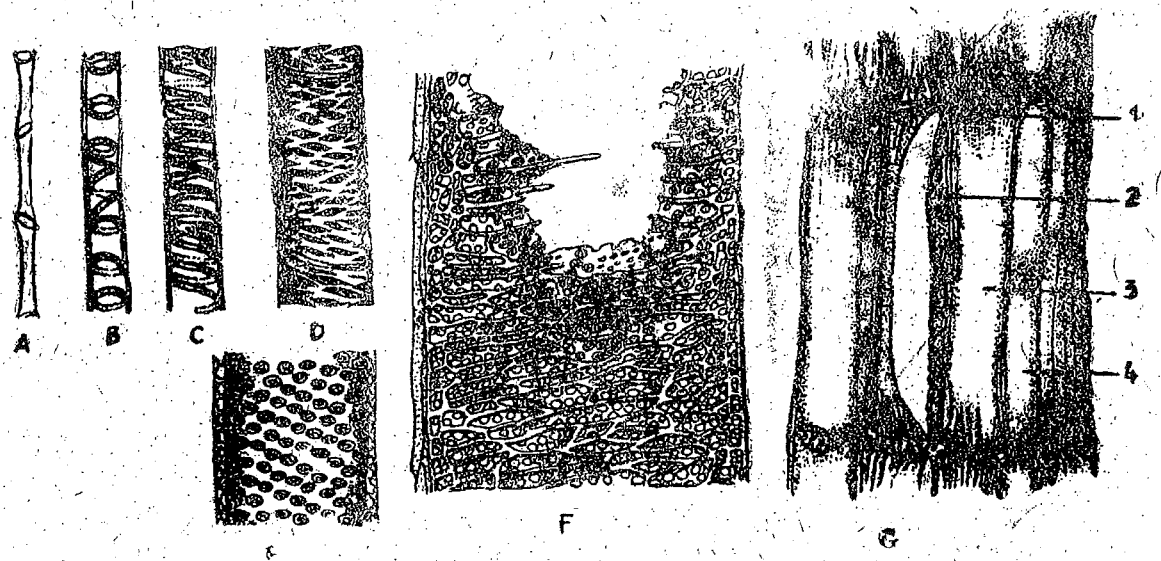
1. Mô dày ; 2. Vòng mô cứng ; 3. Biểu bì ; 4. Bó libe ngoài (4a. Phiến rây ; 4b. Mô mềm libe ; 4c. Tế bào rây); 5. Bó gỗ (5a. Mạch gỗ ; 5b. Mô mềm gỗ có màng hóa gỗ ; 5c. Mô mềm gỗ có màng bằng xenluloza) ; 6. Bó libe trong ; 7. Mô phân sinh libe-gỗ.

Giữa phần gỗ và libe có hai vùng mô phân sinh libe-gỗ.

Giữa các bó libe gỗ là tia ruột và trong cùng là mô mềm ruột.

2. *Trên vi phẫu cắt dọc*: Ta cũng thấy được các thành phần như ở vi phẫu cắt ngang, nhưng các tế bào ở đây thường kéo dài theo chiều dọc thân nên khó nhận dạng hơn. Quan sát kỹ phần libe gỗ ở vật kính lớn sẽ thấy như sau:

— Libe: Gồm các tế bào dài, xếp nối tiếp nhau thành từng dãy. Các tế bào rây thường to và dài, nằm xen kẽ với những tế bào kèm và mô mềm libe nhỏ. Màng ngang cũng như màng bên của những tế bào rây có nhiều lỗ nhỏ. Qua những lỗ ở màng bên, chất tế bào của các tế bào rây cạnh nhau có thể thông với nhau, còn nhựa luyện thì được chuyển qua các lỗ rây của màng ngang (hình 35G).



Hình 35. Cấu tạo của libe và gỗ ở thân cây mướp cắt dọc.
A — Mạch vòng; B — Mạch vòng xoắn; C — Mạch xoắn;
D — Mạch mạng; E — Mạch điểm; F — Mạch mạng điểm;
G — Một đám libe (1. Phiến rây, 2. Tế bào kèm, 3. Tế bào rây;
4. Mô mềm libe)

— Gỗ: Trên vi phẫu cắt dọc, thấy các mạch gỗ là những tế bào kéo dài, có màng cấp hai hóa gỗ dày và không có chất tế bào. Ta thường gặp các kiểu sau:

a) Mạch vòng: Có kích thước nhỏ nhất, trên màng có những chỗ dày hóa gỗ hình vòng tròn rời nhau.

b) Mạch xoắn: Cũng nhỏ, màng có chỗ dày hóa gỗ hình xoắn ốc. Cũng có khi xen lẫn với những đoạn hình vòng tròn, tạo thành mạch vòng xoắn.

Các loại mạch này rất hay gặp ở những cây có mạch.

c) Mạch mạng: Lớn hơn các mạch trên. Trên màng có những chỗ dày hóa gỗ làm thành hình mạng lưới. Các mắt của lưới đó vẫn bằng xenluloza.

d) Mạch điểm: Lớn hơn nữa, màng hoàn toàn hóa gỗ, trừ những điểm nhỏ vẫn bằng xenluloza. Ở mạch này, các vách ngang đã hoàn toàn bị biến mất.

e) Mạch mạng điểm: Lớn nhất. Ở đây có sự kết hợp của kiểu mạch mạng và kiểu mạch điểm.

Chú ý : — Trên tiêu bản nhuộm kép, ta thấy các màng tế bào đã hóa gỗ luôn luôn bắt màu xanh, còn màng tế bào bằng xenluloza có màu đỏ nhạt.

— Một đặc điểm về sự tiến hóa của các mạch gỗ là sự thay đổi hình dạng và kích thước theo hướng lớn dần để thực hiện một cách tốt nhất chức năng dẫn nhựa nuôi cây. Các mạch này lúc đầu còn dài, hẹp với đầu tận cùng nhọn, tiến tới những mạch ngắn, rộng với vách tận cùng bớt nghiêng dần và tiến lên nữa theo hướng nằm ngang.

Ngoài cây mướp, bí ngô, gấc, chúng ta có thể quan sát các kiểu mạch này ở tiêu bản cắt dọc qua thân các cây sau : khoai lang, đu đủ, sắn, thầu dầu v.v...

§ 65. LÔNG TIẾT

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được đặc điểm cấu tạo của các kiểu lông tiết thông thường.

— Vẽ chi tiết các dạng lông tiết đã được quan sát.

Nguyên liệu : Quan sát một số dạng lông tiết ở lá các cây sau :

Bạc hà Việt Nam (Mentha arvensis L., Lamiaceae)

Thuốc lá (Nicotiana tabacum L., Solanaceae)

Cách làm :

— Bóc một miếng biểu bì của lá hai cây trên. Lên kính trong vài giọt nước thường hay nước glixerin, rồi quan sát ở kính hiển vi.

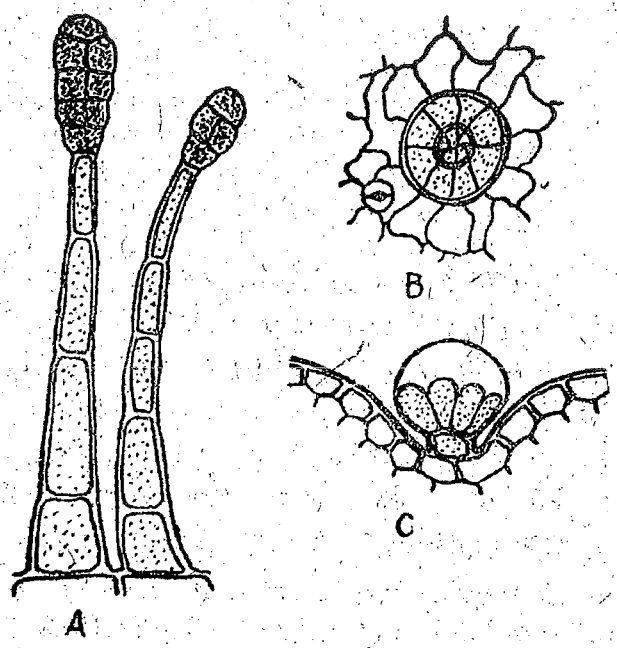
— Cắt ngang qua lá bạc hà. Chọn những lát cắt mỏng, không cần tẩy và nhuộm, lên kính trong một giọt nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát :

1. *Ở biểu bì lá thuốc lá.* Thấy trong đám tế bào biểu bì, ngoài lông che chở còn có những lông dài, chân đa bào xếp thành một dãy dài, đầu cũng đa bào xếp thành 2 hàng, có màu hơi vàng do chứa chất bài tiết. Đó là các lông tiết (hình 36 A).

2. *Ở biểu bì lá bạc hà.* Nhìn trong đám tế bào biểu bì, ngoài lông che chở gồm từ 2-6 tế bào xếp thành một dãy dài, còn thấy những vòng tròn nhỏ, đó là các lông tiết nhìn từ phía trên xuống. Quan sát kỹ với vật kính lớn ta thấy trong mỗi vòng tròn lớn lại có một vòng tròn nhỏ, đó là thiết diện của tế bào chân lông. Giữa 2 vòng tròn có các vạch phân chia của 8 tế bào tiết (hình 36B).

3. *Vi phẫu lá bạc hà.* Thấy lông tiết (nhìn nghiêng) nằm vào chỗ biểu bì lá



Hình 36. Vài kiểu lông tiết ở thực vật.
A — Lông tiết ở cây thuốc lá ; B, C — Lông tiết ở cây bạc hà, nhìn từ trên xuống (B) và nhìn nghiêng (C).

lõm xuống. Tế bào chân lông ngắn. Đầu lông phình to, gần như tròn, có nhiều tế bào tiết. Chất tiết (là tinh dầu) được bọc trong một lớp màng mỏng nằm phía trên các tế bào tiết (hình 36C).

Ngoài các cây trên, người ta còn có thể xem các dạng lông tiết khác ở các cây ngải, sấn dây và nhiều cây khác trong họ Hoa môi (Lamiaceae).

§ 66. TẾ BÀO TIẾT, ỐNG TIẾT VÀ TÚI TIẾT

Yêu cầu thực tập:

— Giải thích sự hình thành túi tiết và ống tiết theo kiểu phân sinh và dung sinh.

— Vẽ chi tiết tế bào tiết tanin ở thân cây hoa hồng và tế bào tiết tinh dầu ở thân cây trầu không hoặc cây lá lốt.

— Vẽ ống tiết chất nhày ở thân cây trầu không.

— Vẽ túi tiết tinh dầu ở lá bưởi hoặc lá tràm.

Nguyên liệu: Quan sát một số kiểu mô tiết ở các cây sau:

(Thân) Hoa hồng (Rosa chinensis Jacq, Rosaceae)

(Thân) Trầu không (Piper betle L., Piperaceae)

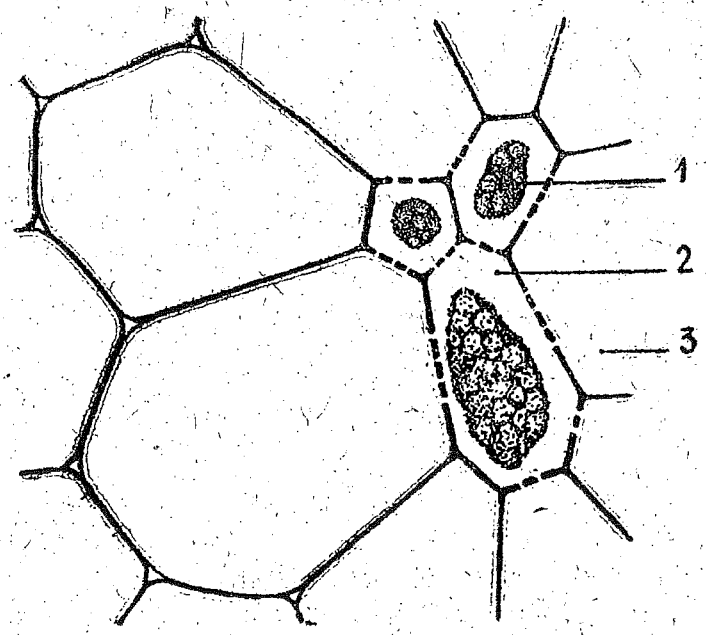
(Thân) Lá lốt (Piper lolot C. DC., Piperaceae)

(Lá) Bưởi (Citrus grandis (L.) Osbeck., Rutaceae)

(Lá) Tràm (Melaleuca leucadendron L., Myrtaceae)

Cách làm: Cắt ngang qua lá hoặc thân các cây trên.

— Đối với vi phẫu thân cây hoa hồng thì cho ngay vào một giọt dung dịch sắt (III) clorua loãng (2%) đã nhỏ sẵn trên phiến kính. Đậy lá kính rồi quan sát ở kính hiển vi.



Hình 37 — Tế bào tiết ở thân cây hoa hồng.
1. Chất tanin bị kết tủa; 2. Tế bào tiết; 3. Tế bào mô mềm ruột.

— Vi phẫu các cây còn lại được tẩy trắng, nhuộm kép, lên kính trong một giọt nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát:

1. Tế bào chứa tanin ở thân cây hoa hồng:

Với vật kính nhỏ, ta chuyển phần mô mềm ruột của thân vào giữa kính trường để quan sát bằng vật kính lớn.

Ở vật kính lớn, ta thấy trong đám tế bào mô mềm ruột có rải rác các tế bào nhỏ hơn, màng dày, trên màng có các ống nhỏ trao đổi, bên trong có chứa khối chất màu nâu đen. Đó là tế bào tiết chất tanin. Chất bài tiết đã bị kết tủa bởi dung dịch sắt (III) clorua nên đông vón lại.

2. Tế bào tiết và ống tiết kiểu dung sinh ở thân cây trầu không:

Với vật kính nhỏ, ta thấy cấu tạo của thân cây trầu không có 2 vòng bó libe gỗ. Giữa hai vòng đó, ngay sát dưới vòng ngoài có một vòng mô cứng liên tục (đây là một đặc điểm cấu tạo của họ Piperaceae).

Với vật kính lớn, từ ngoài vào trong ta thấy các phần sau:

— Hàng tế bào biểu bì đều nhau, phía ngoài có lớp cutin bao bọc.

— Các đám mô dày góc không liền nhau, nằm cách biểu bì vài hàng tế bào.

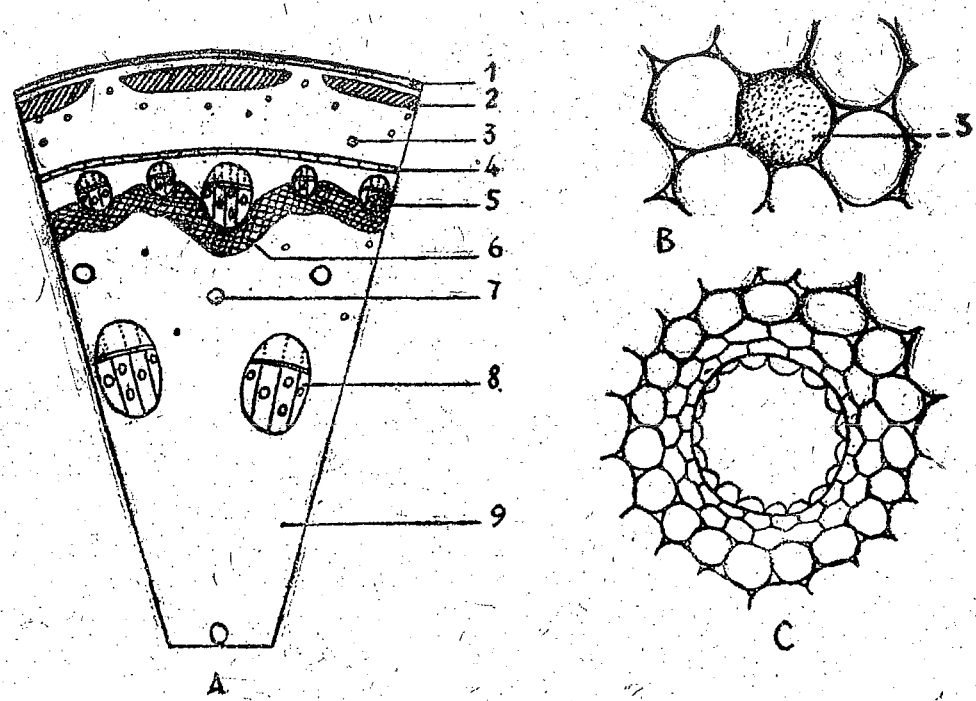
— Tiếp đó là mô mềm vỏ có những tế bào tiết tinh dầu nằm rải rác. Các tế bào này hơi to hơn các tế bào mô mềm ở cạnh, nhưng hơi tròn hơn, màng dày hơn và còn thấy rõ bên trong có chứa chất tiết màu vàng.

— Trong cùng của phần vỏ là nội bì gồm một hàng tế bào với đai Caspari ở màng xuyên tâm khá rõ.

— Vòng trụ bì không rõ.

— Trụ giữa có 2 vòng bó libe gỗ. Các bó libe gỗ ở vòng ngoài thì nhỏ, libe ở phía ngoài, gỗ ở trong. Ngay sát dưới các bó libe gỗ này là một vòng mô cứng liên tục. Có khi vòng mô cứng này phát triển mạnh ôm lấy toàn bộ các bó libe gỗ ngoài. Lui vào trong còn một vòng các bó libe gỗ khác to hơn. Giữa 2 vòng bó libe gỗ này có các ống tiết kiểu dung sinh đựng chất nhày (hình 38 A7). Chính giữa thân cũng có một ống tiết to cùng loại.

Ống tiết ở vị trí cắt ngang là những khoảng trống hình tròn, lớn gấp 4 — 8 lần kích thước của tế bào mô mềm ở cạnh, bao quanh ống có nhiều tế bào tiết mọc lồi vào trong.



Hình 38. Tế bào tiết và ống tiết ở thân cây trầu không.
A — Sơ đồ tổng quát cấu tạo của thân; B — Một tế bào tiết vẽ to;
C — Một ống tiết kiểu dung sinh;
1. Biểu bì; 2. Mô dày; 3. Tế bào tiết; 4. Nội bì; 5. Bó libe gỗ ngoài;
6. Vòng mô cứng; 7. Ống tiết; 8. Bó libe gỗ trong; 9. Mô mềm ruột.

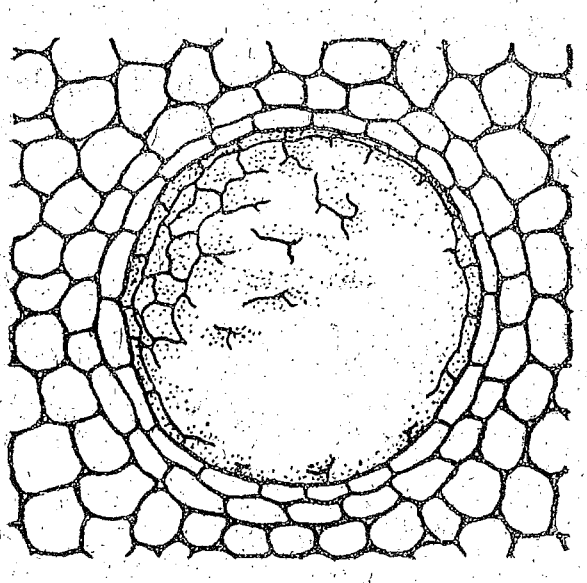
Trong mô mềm của trụ giữa, rải rác cũng có tế bào tiết như ở trong mô mềm vỏ.

Quan sát ở thân cây lá lốt cũng thấy tương tự như trên, nhưng có một số sai khác như sau :

Ngoài biểu bì có nhiều lông che chở đa bào xếp thành một dãy. Có nhiều tế bào tiết nhưng ít ống tiết hơn.

3. Túi tiết kiểu dung sinh ở lá bưởi :

— Với vật kính nhỏ, ta thấy trong phần mô mềm của phiến lá hoặc gân giữa của lá có những khoảng trống to, tròn hay bầu dục, đó là túi tiết tinh dầu. Chuyển một túi nào đó rõ nhất vào giữa kính trường để quan sát bằng vật kính lớn.



Hình 39. Túi tiết kiểu dung sinh ở gân giữa của lá bưởi

— Với vật kính lớn, ta thấy các túi này lớn gấp 15 — 20 lần so với các tế bào mô mềm bên cạnh. Quanh mép túi có nhiều tế bào tiết và vết tích còn lại của những tế bào bị phá hủy do quá trình hình thành túi tiết.

Nếu vi phẫu cắt thật mỏng thì túi tiết chỉ là một lỗ thủng hoàn toàn, giống như một ống tiết cắt ngang. Trong trường hợp vi phẫu cắt không mỏng thì khi thay đổi mặt phẳng quan sát, ta có thể thấy được mặt đáy của túi đó (hình 39).

Ngoài ra, ta có thể quan sát so sánh với một túi tiết tinh dầu kiểu phân sinh ở trong lá các cây tràm, bạch đàn hoặc khuynh diệp (họ Myrtaceae).

§ 67. ỐNG NHỰA MỦ

Đó là một hệ thống các ống dài đặc biệt trong cây, chỉ được hình thành ở một số chi và họ thực vật bậc cao. Dựa vào hình dạng và cấu tạo, người ta chia ra các loại sau :

— Ống nhựa mủ không chia đốt, phân nhánh : Có ở một số đại diện như chi Euphorbia (Euphorbiaceae), chi Asclepias (Asclepiadaceae), chi Nerium (Apocynaceae) và chi Ficus (Moraceae)...

— Ống nhựa mủ không chia đốt, không phân nhánh : Thấy ở chi Vinca (Apocynaceae), chi Cannabis (Cannabinaceae), chi Urtica (Urticaceae)...

— Ống nhựa mủ chia đốt, không kết mạng : Có ở chi Musa (Musaceae), chi Ipomoea, Convolvulus (Convolvulaceae), chi Chelidonium (Papaveraceae)...

— Ống nhựa mủ chia đốt, kết hợp với nhau thành hình mạng lưới : Có ở chi Papaver (Papaveraceae), chi Hevea (Euphorbiaceae), chi Taraxacum, Lactuca (Asteraceae)...

Trong các ống nói trên có chứa nhựa mủ với thành phần rất khác nhau tùy theo từng loài.

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được đặc điểm cấu tạo và cách hình thành các kiểu ống nhựa mủ.

— Vẽ chi tiết ống nhựa mủ ở vị trí cắt ngang và cắt dọc đã được quan sát.

Nguyên liệu. Quan sát một số kiểu ống nhựa mủ ở các cây sau :

Xương rắn (Euphorbia milii Desmoul., Euphorbiaceae)

Khoai lang (Ipomoea tabatas (L.) Poir., Convolvulaceae)

Bồ công anh (Lactuca sp., Asteraceae).

Cách làm : Lấy đoạn thân tương đối non của các cây trên, cầm trên tay để cắt ngang và dọc. Chọn những lát cắt mỏng cho ngay vào giọt dung dịch iot-iodua đã nhỏ sẵn trên phiến kính. Đậy lá kính rồi quan sát ở kính hiển vi.

Chú ý. Khi cắt không nên kẹp vào cốt khoai, vì tinh bột khoai lẫn với các hạt tinh bột có trong nhựa mủ của vật cần quan sát (ví dụ cây xương rắn), sẽ gây ra sự nhầm lẫn.

Quan sát :

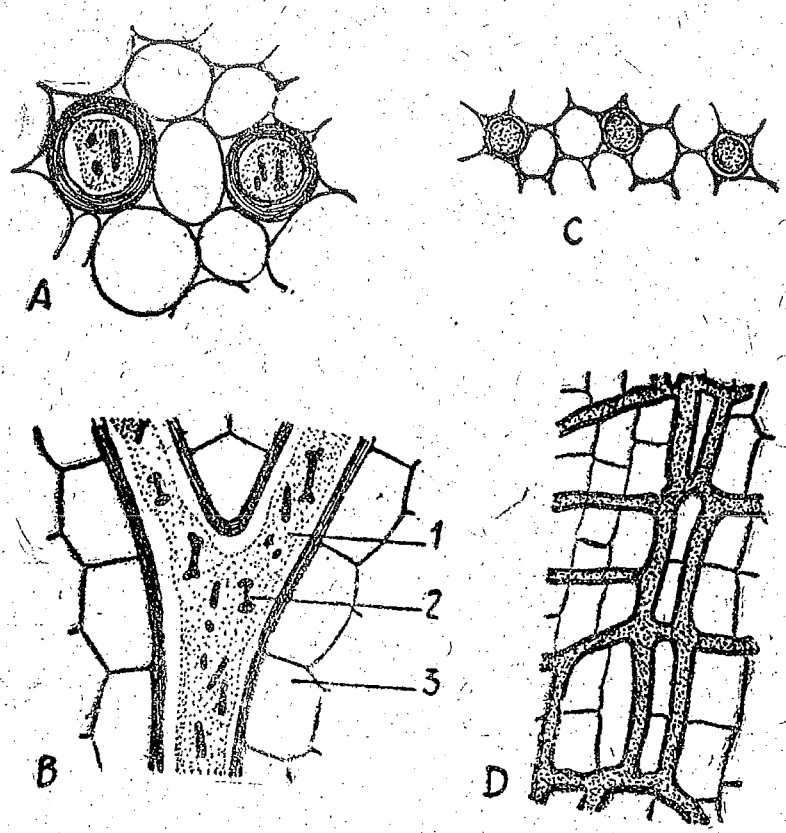
1. Ống nhựa mủ phân nhánh và không chia đốt ở cây xương rắn : Ta tìm các ống nhựa mủ này trong phần mộ mềm libe và mô mềm vỏ của thân.

+ Ở vi phẫu ngang, ta thấy ống nhựa mủ là những vòng tròn có màng dày bằng xenluloza, màu hơi vàng và bóng, tiết diện to bằng hoặc hơi nhỏ hơn các tế bào mô mềm bên cạnh. Các ống nhựa mủ ở phía ngoài thường nhỏ, càng vào trong càng to hơn.

+ Ở vi phẫu cắt dọc, ta thấy ống nhựa mủ là những ống dài phân nhánh không có vách ngang, tạo thành những đường chạy dọc theo trục của thân, có mầu tối hơn những tế bào mô mềm ở cạnh.

Nếu quan sát kỹ bằng vật kính lớn thì thấy trong các ống này (ở vi phẫu ngang cũng như dọc) có chứa nhựa mủ. Trong nhựa mủ có những hạt tinh bột hình quả tạ, hình chùy, hình xương ống chân, hình cầu nhỏ và nhiều nhất là hình đũa đã bị nhuộm màu xanh đen do tác dụng của iot.

Cùng kiểu ống nhựa mủ này ta có thể quan sát ở cây đa, cây si, cây trạng nguyên, cỏ sữa v. v...



Hình 40. Hai loại ống nhựa mủ.
A-B – Ở thân cây xương rắn ; C-D – Ở rễ cây bồ công anh Taraxacum (A và C : cắt ngang, B và D : cắt dọc) ; 1. Nhựa mủ ; 2. Hạt tinh bột hình quả tạ ; 3. Tế bào mô mềm.

2. Ống nhựa mủ chia đốt và kết hợp với nhau thành hình mạng lưới ở cây bồ công anh : Trên vi phẫu ngang ta thấy ống nhựa mủ là những vòng tròn nhỏ hơn tế bào mô mềm ở cạnh, có thành dày, nằm ở phía ngoài các bó libe, trong phần mô mềm vỏ. Trên vi phẫu cắt dọc thấy các ống này màu sẫm hơn các tế bào khác, chạy dọc theo thân.

CHƯƠNG VI

CƠ QUAN DINH DƯỠNG CỦA THỰC VẬT BẬC CAO

MỘT SỐ NÉT CHUNG

Ở thực vật đơn bào, tất cả hoạt động sống của nó chỉ do một tế bào thực hiện. Các thực vật đa bào bậc thấp như ở nhiều loài tảo, nấm, địa y thì bước đầu một số tế bào đã có sự phân hóa đơn giản, nhưng chưa thành các mô điển hình. Chỉ riêng thực vật bậc cao thì cơ thể của chúng mới có sự phân hóa chính thức thành các mô (đã quan sát ở chương V) và các cơ quan như :

— Cơ quan dinh dưỡng (gồm rễ, thân, lá) và

— Cơ quan sinh sản (gồm hoa, quả, hạt).

Chính nhờ sự phân hóa đó mà thực vật bậc cao nói chung có kích thước lớn, thích nghi với lối sống ở cạn, đôi khi điều kiện sống rất khắc nghiệt và nhờ vậy đã phân bố rộng rãi trên trái đất.

Trong chương này, chúng ta chỉ quan sát hình dạng và cấu tạo chính của cơ quan dinh dưỡng ở thực vật bậc cao, một đối tượng gần gũi với cuộc sống hàng ngày của con người.

Rễ, thân, lá là cơ quan dinh dưỡng bảo đảm đời sống của thực vật. Rễ là phần cây nằm dưới mặt đất, có nhiệm vụ giữ cho cây đứng thẳng và hấp thụ nước, muối khoáng ở trong đất để cung cấp cho cây, đôi khi còn làm nhiệm vụ dự trữ cho cây.

Phần cây trên mặt đất gồm có thân và lá. Lá là cơ quan quang hợp. Lá thường rộng và phẳng, tạo nên một bề mặt lớn nhất để thu nhận ánh sáng mặt trời, để trao đổi khí O_2, CO_2 và hơi nước. Thân là khâu nối giữa rễ và lá; mang lá, hoa, quả và hạt; đảm nhận sự vận chuyển các chất từ lá xuống rễ và ngược lại. Nhờ thân và hệ thống cành mà lá có thể sắp xếp thuận lợi nhất cho việc tiếp nhận ánh sáng. Thân và rễ thường được xếp với nhau theo một trục thẳng đứng, vì vậy hai cơ quan này được gọi là cơ quan trục. Không một thực vật có hạt nào lại chỉ có rễ và lá, mặc dù trong hai cơ quan này có thể tiến hành tất cả các quá trình cần thiết cho sự sống của thực vật.

§ 68. CÁC PHẦN CỦA RỄ CÂY

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được cấu tạo điển hình của một rễ cây.

— Vẽ các phần của rễ cây đã được quan sát.

Nguyên liệu : Quan sát các phần của rễ ở những cây sau :

Đậu cô ve (Phaseolus vulgaris L., Fabaceae)

Bèo tây (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms, Pontederiaceae)

Cách làm :

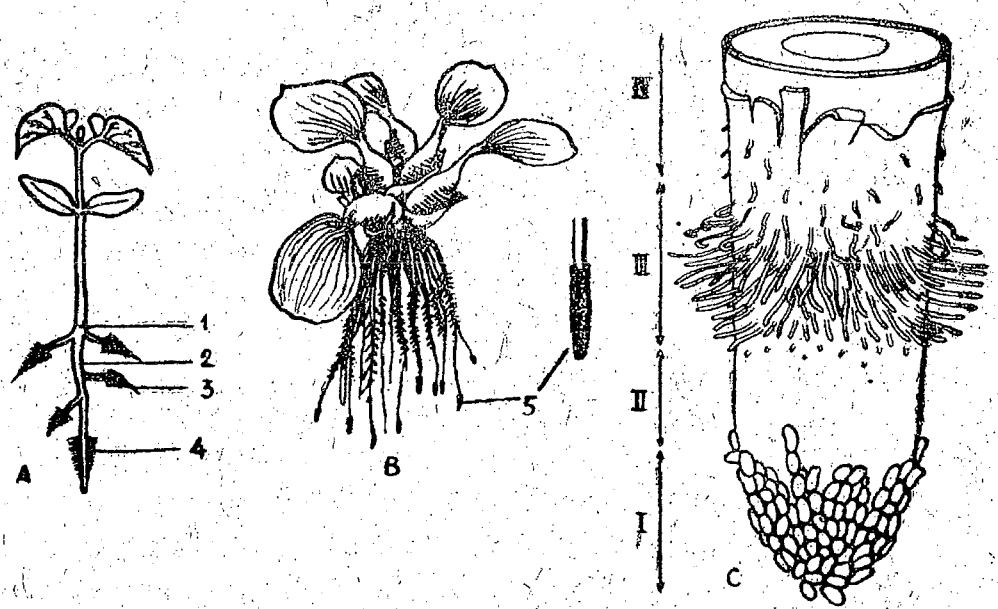
— Trước khi thực tập độ 7 — 10 ngày, gieo hạt đậu cô ve vào một chậu cát ẩm (dùng cát đã đãi sạch đất), cho nảy mầm thành cây đậu non.

— Lấy cây bèo tây ở các hồ ao. Chọn những cây có đầy đủ bộ rễ và chú ý bảo vệ bộ rễ đó không bị khô héo khi mang về.

Quan sát :

1. *Rễ cây đậu* : Bằng mắt thường, thấy cây đậu non có một rễ chính mọc tiếp theo trục của thân, phát triển ngược chiều với thân, đó là *rễ cái*. Vùng tiếp giáp giữa rễ cái và thân gọi là *cổ rễ*. Dưới cổ rễ là miền hóa bần, nơi có các *rễ con* cấp I mọc xiên ra.

Quan sát một rễ con ta thấy các phần : Ở đầu tận cùng của rễ có *chóp rễ* (nhưng bằng mắt thường không thấy phần này). Trên chóp rễ có một đoạn ngắn, nhẵn gọi là *miền sinh trưởng*. (Gọi như vậy vì rễ chỉ mọc dài ở quãng đó, nhờ sự phát triển của mô phân sinh đầu ngọn rễ). Trên miền sinh trưởng là *miền lông hút*, có nhiều lông nhỏ để hút nước và các muối vô cơ hòa tan trong nước để nuôi cây. Quan sát



Hình 41. Các phần của rễ cây.
A. Cây đậu non ; B. Cây bèo tây ; C. Cấu tạo của một đoạn đầu rễ.
I. Chóp rễ ; II. Miền sinh trưởng ; III. Miền lông hút ; IV. Miền hóa bần.
1. Cổ rễ ; 2. Rễ cái ; 3. Rễ con ; 4. Lông hút ; 5. Bao đầu rễ.

bằng kính lúp ta thấy ở vùng này có nhiều lông hút rất nhỏ, màu trắng, mọc tua tủa ra xung quanh. Trên miền lông hút là *miền hóa bần*, nơi sẽ có các rễ con cấp II mọc ra. Cấu tạo của rễ con cấp II cũng giống như rễ con cấp I đã quan sát.

2. *Rễ cây bèo tây:* Bằng mắt thường ta thấy ở một số đầu rễ còn mang một bộ phận nhỏ trông như cái mũ màu nâu đen úp ở ngoài, đó là *bao đầu rễ* (hình 41B). Do cây sống ở trong nước nên một số loại bèo (cả bèo tấm) có bao đầu rễ thay cho chóp rễ chính thức.

Chú ý: Rễ mút của các cây ký sinh như tơ hồng, tầm gửi... thì không có chóp rễ, do cách mọc cắm vào cây chủ để hút nhựa nuôi cây ký sinh.

§ 69. CÁC THỨ RỄ CÂY

Yêu cầu thực tập:

— Phân biệt được các kiểu rễ chính của thực vật bậc cao.

— Vẽ các kiểu rễ đã quan sát.

Nguyên liệu: Quan sát các thứ rễ ở những cây sau đây:

1. *Rễ cọc.* Ở cây cỏ sữa lá nhỏ (Euphorbia thymifolia Burm., Euphorbiaceae), hoặc ở nhiều cây khác nữa như cây rau cải, rau mùi, các loại đậu v.v... Ở các cây này có rễ cái phát triển nhiều hơn rễ con.

2. *Rễ chùm.* Ở cây lúa (Oryza sativa L., Poaceae) và nhiều loài cỏ dại khác. Các cây này có rễ cái và rễ con to bằng nhau (hình 42E).

3. *Rễ phụ.* Ví dụ ở cây ngô (Zea mays L., Poaceae) hoặc cây đa, cây si v.v... Các cây này có những rễ mọc từ các phần thân trên mặt đất hoặc từ cành ra (hình 42B).

4. *Rễ củ.* Có 3 trường hợp:

— Từ rễ cái phát triển thành củ như ở cây cà rốt (Daucus carota L., Apiaceae) (hình 42 D).

— Từ rễ con phát triển thành củ như ở cây thược dược (Dahlia pinnata Cav., Asteraceae).

— Từ rễ phụ phát triển thành củ như ở cây khoai lang (Ipomoea batatas (L.) Poir., Convolvulaceae).

5. *Rễ bám.* Như ở cây trầu không (Piper betle L., Piperaceae). Có rễ mọc ở các mấu của thân, làm cho cây có thể mọc bám vào giàn, vào tường ẩm để leo lên.

6. *Rễ mút.* Ở cây ký sinh như các loài tầm gửi (Elytranthe sp., hoặc Loranthus sp., Loranthaceae). Cây sống được là nhờ có những giác mút mọc đâm vào cây chủ để hút chất dinh dưỡng.

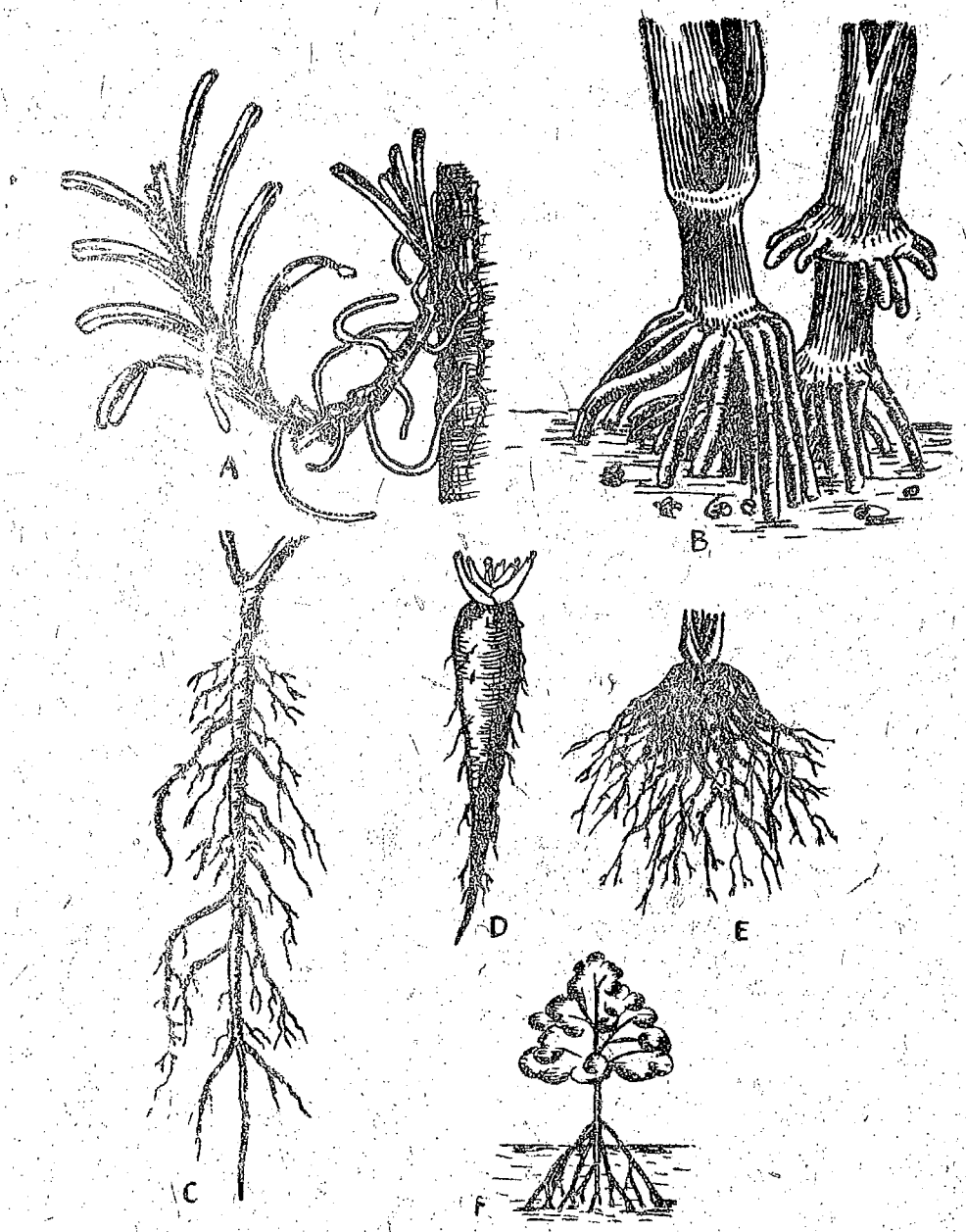
7. *Rễ khí sinh.* Ở một số cây lan phụ sinh hoặc lan leo như phi công thiên (Renanthera coccinea Lour., Orchidaceae), lan cành giao (Vanda teres Lindl., Orchidaceae)... có những rễ mọc ra từ thân và nằm trong không khí. Mặt ngoài rễ có lớp mô xốp để hút nước cung cấp cho cây.

8. *Rễ cà kheo* (Còn gọi là rễ chống). Ở cây đước (Rhizophora mucronata Lam., Rhizophoraceae).

Có nhiều rễ phụ mọc từ lưng chừng thân cây tỏa ra 4 phía, phân nhánh và cắm xuống bùn, giúp cho cây đứng vững được ở các bãi lầy, nhiều sóng gió và thường xuyên có thủy triều lên xuống (hình 42F).

9. *Rễ hô hấp.* Ở cây bụt mọc. (Taxodium distichum (L.) Rich., Taxodiaceae). Ở rễ cây này có những phần mọc thẳng lên khỏi mặt đất, trông tựa như các pho tượng, để làm nhiệm vụ cung cấp không khí cho cây.

10. *Rễ tua cuốn.* Ở cây Va-ni (Vanilla planifolia Andr., Orchidaceae). Cây này có rễ mọc cuốn vào giá đỡ để giữ cho cây mọc leo trên giàn.



Hình 42. Các thứ rễ cây

A. Rễ khí sinh ở một loài lan, B. Rễ phụ ở cây ngô, C. Một kiểu rễ cọc, D. Rễ củ ở cây cà rốt, E. Rễ chùm ở cây lúa, F. Rễ cà kheo ở cây đước.

Cách làm và quan sát:

Thu thập rễ của các cây trên (chú ý lấy cả những đoạn thân hoặc cành có mang rễ thì mới xác định được). Quan sát bằng mắt thường theo nội dung đã hướng dẫn ở phần trên. Đối với các rễ nhỏ có thể dùng thêm kính lúp để nhìn cho rõ.

§ 70. CẤU TẠO CẤP I CỦA RỄ CÂY HAI LÁ MẦM (1)

Yêu cầu thực tập.

— Nhận rõ cách sắp xếp trong cấu tạo cấp I của rễ cây hai lá mầm.

— Vẽ sơ đồ tổng quát và chi tiết một phần cấu tạo của rễ cây được quan sát.

Nguyên liệu. Quan sát ở đầu rễ phụ còn non của cây si (Ficus benjamina L., Moraceae) hoặc đầu rễ cây đậu cô ve non (Phaseolus vulgaris L., Fabaceae)

Cách làm:

— Chọn đoạn đầu rễ si còn non (thường sau những ngày mưa, ẩm ướt thì rễ phụ của cây si mọc ra những đoạn mới, màu vàng nhạt). Cắt ngang cách đầu rễ này độ 1 — 2 cm. Ngâm kỹ trong dung dịch cloramin rồi đến dung dịch cloran hydrat đặc để tẩy hết chất màu và nhựa mủ có trên vi phẫu (nếu tẩy rửa không sạch thì rất khó quan sát). Rửa sạch hết mùi clo rồi nhuộm kép.

— Nếu quan sát ở rễ đậu thì trước khi thực tập độ một tuần, ta gieo hạt đậu cô ve trong chậu thủy tinh có lót bông ẩm. Khi rễ đậu mọc dài độ 2 — 3 cm thì lấy để cắt. Cắt ngang cách đầu rễ độ 1cm. Nhuộm kép. Chọn những lát cắt mỏng, lên kính trong một giọt nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát:

1. *Rễ si*: Từ ngoài vào trong ta thấy có hai phần lớn:

a) Phần vỏ: Phát triển nhiều so với trụ giữa, gồm các lớp:

— Ngoại bì: Cấu tạo bởi một lớp tế bào có màng ngoài dày hóa bần. Không có lông hút ở bên ngoài như các rễ khác.

— Mô mềm vỏ: Gồm những tế bào hình đa giác tương đối đều nhau, ở các góc có khoảng gian bào. Phía trong, gần sát nội bì có các ống nhựa mủ.

— Nội bì: Cấu tạo bởi một lớp tế bào, trên các vách xuyên tâm có khung hóa bần (đai Caspari). Trên thực tế nhìn khung này không rõ lắm.

b) Phần trụ giữa:

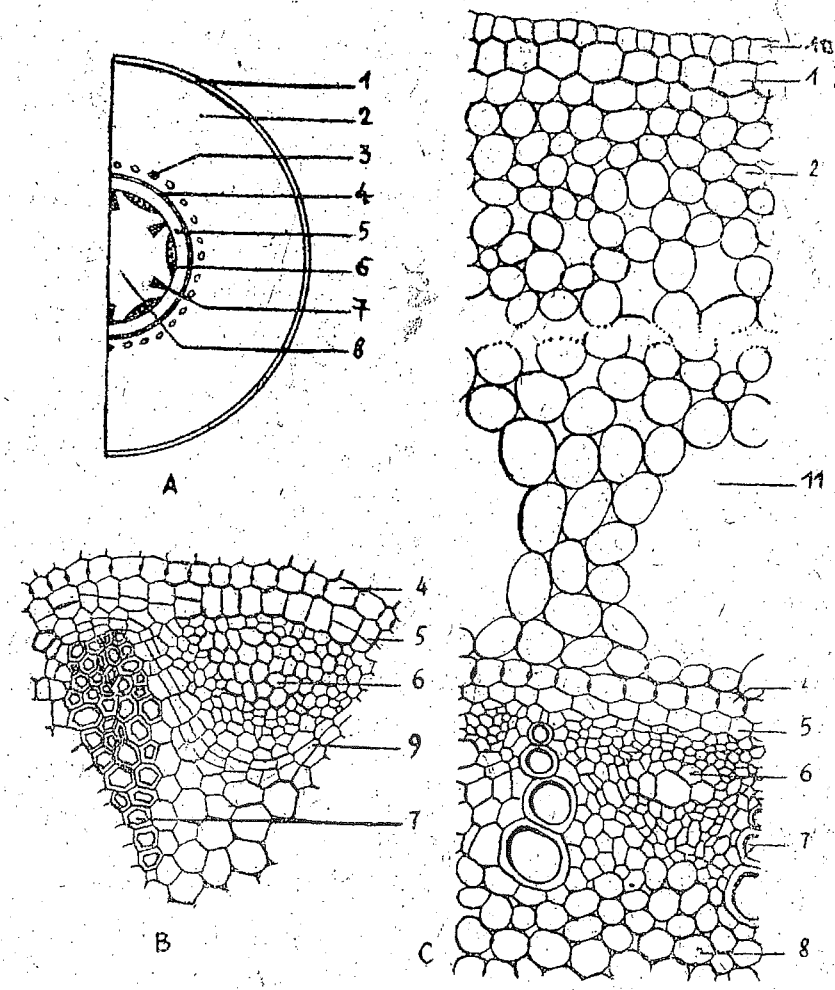
— Trụ bì: Ở rễ si có trụ bì kép, nghĩa là có nhiều lớp tế bào. Các tế bào này hình đa giác, đều nhau, các góc có những chỗ dày hóa gỗ.

— Bó libe: Hình bầu dục, nằm sát ngay dưới lớp trụ bì, gồm những tế bào nhỏ bắt màu đỏ, xếp luân phiên với các bó gỗ bắt màu xanh.

— Bó gỗ: Hình tam giác, đỉnh nhọn quay ra ngoài tiếp giáp với trụ bì, đáy rộng quay vào trong (phân hóa hướng tâm). Bó gỗ cấu tạo bởi các mạch gỗ, không có sợi gỗ và mô mềm gỗ. Theo nguyên tắc thì cuối giai đoạn cấu tạo cấp I, ở dưới bó libe

(1) Theo hệ thống phân loại thực vật của A.L. Takhtajan thì lớp cây hai lá mầm gọi là lớp Ngọc lan (Magnoliatae) và lớp cây một lá mầm gọi là lớp Hành (Liliatae).

và trên bó gỗ có những tế bào bắt đầu phân chia và dần dần hình thành một vòng tầng phát sinh libe-gỗ liên tục mà lúc đầu có hình lượn sóng. Từ tầng phát sinh này sẽ sinh ra libe và gỗ cấp II, làm cho rễ to theo bề ngang. Trên thực tế ta không thấy được vòng này ở cấu tạo cấp I của rễ si.



Hình 43. Cấu tạo cấp I của rễ cây hai lá mầm (cắt ngang). A. Sơ đồ tổng quát một nửa cấu tạo của rễ si; B. Chi tiết cấu tạo khu vực bó libe và bó gỗ ở rễ một loài đậu (Vicia faba); C. Chi tiết cấu tạo rễ rau muống.

1. Ngoại bì; 2. Mô mềm vỏ; 3. Ống nhựa mủ; 4. Nội bì; 5. Trụ bì; 6. Bó libe; 7. Bó gỗ; 8. Mô mềm ruột; 9. Vòng tầng phát sinh libe gỗ; 10. Vết tích của tầng lông hút; 11. Khuyết;

— Mô mềm ruột. Là phần trong cùng của trụ giữa, gồm những tế bào hình đa giác, có kích thước tương đối lớn, xếp sát nhau nên không có khoảng gian bào.

2. *Rễ đậu côve.* Cấu tạo cơ bản cũng giống như rễ si, nhưng có một số điểm khác sau:

— Ngoài lớp ngoại bì còn vết tích của tầng lông hút. Nếu cắt gần đầu rễ hơn thì có thể thấy rõ tầng lông hút này.

— Phần trong của mô mềm vỏ không có các ống nhựa mủ như ở rễ si.

— Lớp nội bì có thể thấy đai Caspari (màng xuyên tâm của tế bào nội bì có chỗ dày và bắt màu xanh).

Học sinh sẽ tự nhận xét và mô tả (theo trình tự mô tả ở rễ si).

Ngoài ra, người ta còn có thể quan sát loại cấu tạo này ở đầu rễ phụ non của cây nho (Vitis vinifera L., Vitaceae) hoặc cây rau muống (Ipomoea reptans (L.) Poir., Convolvulaceae) v.v...

§ 71. CẤU TẠO CẤP II CỦA RỄ CÂY HAI LÁ MẦM

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được cấu tạo cấp II của rễ cây hai lá mầm. Xác định vị trí của các mô cấp II trong vi phẫu đã xem.

— Vẽ sơ đồ tổng quát và chi tiết cấu tạo một bó libe gỗ cấp II của rễ cây bí ngô.

Nguyên liệu: Quan sát ở rễ cây bí ngô (Cucurbita pepo L., Cucurbitaceae).

Cách làm: Chọn đoạn rễ không già quá, cũng không non quá, có đường kính độ 3-4mm là vừa. Cắt ngang, nhuộm kép. Lên kính trong một giọt nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát: Trước hết xem ở vật kính nhỏ để thấy cấu tạo tổng quát, sau đó chuyển sang vật kính lớn để xem chi tiết. Từ ngoài vào trong thấy:

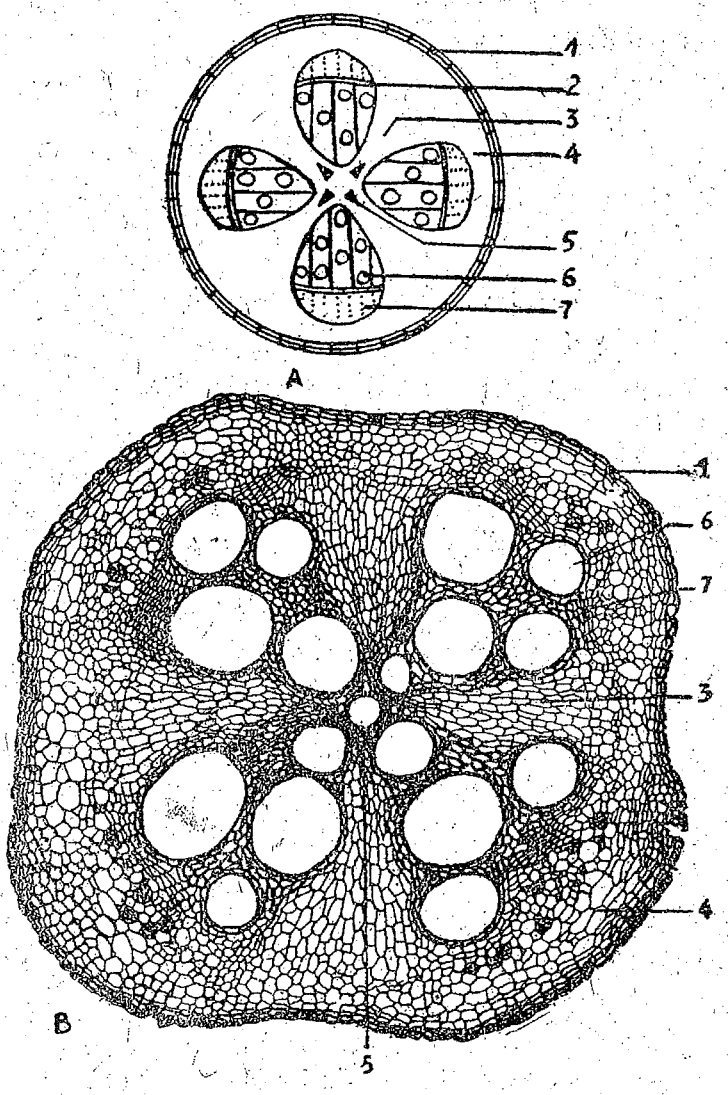
— Lớp bần: Gồm vài lớp tế bào xếp đều đặn thành những vòng đồng tâm và dãy xuyên tâm. Màng tế bào này đã hóa bần, do đó bắt màu xanh trong phương pháp nhuộm kép.

— Mô mềm vỏ: Gồm một số lớp tế bào mô mềm vỏ cấp I, có màng mỏng, xếp không đều, có các khoảng gian bào nhỏ.

— Bó libe gỗ cấp II: Nhìn chung, ta thấy ở rễ cây bí ngô có các bó mạch lớn, xếp theo lối chồng chất mở: libe nằm ngoài màu hồng, gỗ nằm trong màu xanh, ở giữa là tầng phát sinh libe gỗ. Các bó này xếp đối diện với nhau qua điểm giữa của rễ và cách nhau bởi những tia ruột khá rộng. Quan sát chi tiết từng phần ta thấy: Bó libe gồm những mạch rây và mô mềm libe. Có thể thấy được cả những phiến rây khá rõ.

Bó gỗ gồm những mạch gỗ lớn. Xung quanh mỗi mạch gỗ là những tế bào mô mềm gỗ nhỏ hơn nhiều. Trong phần gỗ cấp II này đôi khi có thể thấy một vài mạch gỗ có thể bít (còn gọi là thể nút) rất rõ.

— Tầng phát sinh libe - gỗ: Nằm giữa libe cấp II và gỗ cấp II, gồm nhiều lớp tế bào nhỏ hình chữ nhật, có màng mỏng. Chúng xếp thành dãy tương đối đều đặn.



Hình 44. Cấu tạo cấp II của rễ cây bí ngô (cắt ngang)
A. Sơ đồ tổng quát; B. Cấu tạo chi tiết.
1. Lớp bần; 2. Tầng phát sinh libe gỗ; 3. Tia ruột; 4. Mô mềm vỏ; 5. Bó gỗ cấp I; 6. Gỗ cấp II; 7. Libe cấp II.

— Bó gỗ cấp I: Bị đẩy vào phía trong, chúng nằm ở giữa các tia ruột về phía trong cùng sát với ruột, gồm có vài mạch gỗ nhỏ và còn giữ tính chất phân hóa hướng tâm của nó.

— Bó libe cấp I: Bị các tổ chức cấp II đẩy ra ngoài nên quan sát không rõ.

— Ruột: Ở trong cùng và tương đối hẹp.

Chú ý:

1. Quan sát cấu tạo cấp II của rễ cây bí ngô thực ra không được điển hình lắm, vì bó libe gỗ cấp II ở đây có cấu tạo hơi đặc biệt, trông tựa như cấu tạo cấp I.

2. Sự phân biệt cấu tạo cấp II của thân và rễ tương đối khó. Ta có thể dựa vào mấy đặc điểm sau đây:

— Các bó gỗ cấp I của rễ thường nằm ở phía trong của tia ruột và vẫn giữ lối phân hóa hướng tâm, còn ở thân thì phân hóa ly tâm.

— Phần ruột của rễ cây thường rất hẹp hay không có, còn phần ruột của thân cây thì rộng hơn.

— Trong phần gỗ cấp II của rễ có ít mô mềm gỗ hơn ở thân.

§ 72. CẤU TẠO CỦA RỄ CỦ

Rễ củ là loại rễ nạc, làm nhiệm vụ dự trữ cho cây. Nơi dự trữ thường là mô mềm của gỗ cấp II hoặc libe cấp II. Tại đây, mô mềm phát triển mạnh làm cho rễ trở nên nạc. Chất dự trữ thường là tinh bột hoặc các chất gluxít nói chung.

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được các cách hình thành và cấu tạo của rễ củ. Rút ra nhận xét.

— Vẽ sơ đồ tổng quát và chi tiết một phần cấu tạo của một rễ củ đã được xem.

Nguyên liệu. Quan sát rễ củ của các cây sau:

Khoai lang (Ipomoea batatas (L.) Poir., Convolvulaceae)

Cà rốt (Daucus carota L., Apiaceae).

Cách làm: Để quan sát được đầy đủ sự phát triển của rễ củ, phải cắt ở các củ to, nhưng làm như thế sẽ khó cắt và khó quan sát ở kính hiển vi. Vì vậy, ở đây chúng ta chỉ cắt những củ nhỏ có đường kính dưới 1cm.

Cắt ngang qua phần giữa củ. Ngâm kỹ trong nước Javen rồi trong dung dịch cloran hidrat để loại hết tinh bột. Rửa sạch, nhuộm kép, lên kính trong một giọt nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát:

1. *Rễ củ khoai lang:* Xem bằng vật kính nhỏ trước để thấy toàn bộ cấu tạo, sau đó chọn một khu vực rõ nhất chuyển vào giữa kính trường để quan sát bằng vật kính lớn. Từ ngoài vào trong thấy:

— Lớp bần. Gồm 2 - 3 lớp tế bào nhỏ xếp đều đặn thành những vòng đồng tâm và dãy xuyên tâm, bắt màu xanh.

— Mô mềm vỏ. Phần này khá phát triển, gồm những tế bào có màng mỏng, kích thước không đều nhau. Các góc có khoảng gian bào nhỏ.

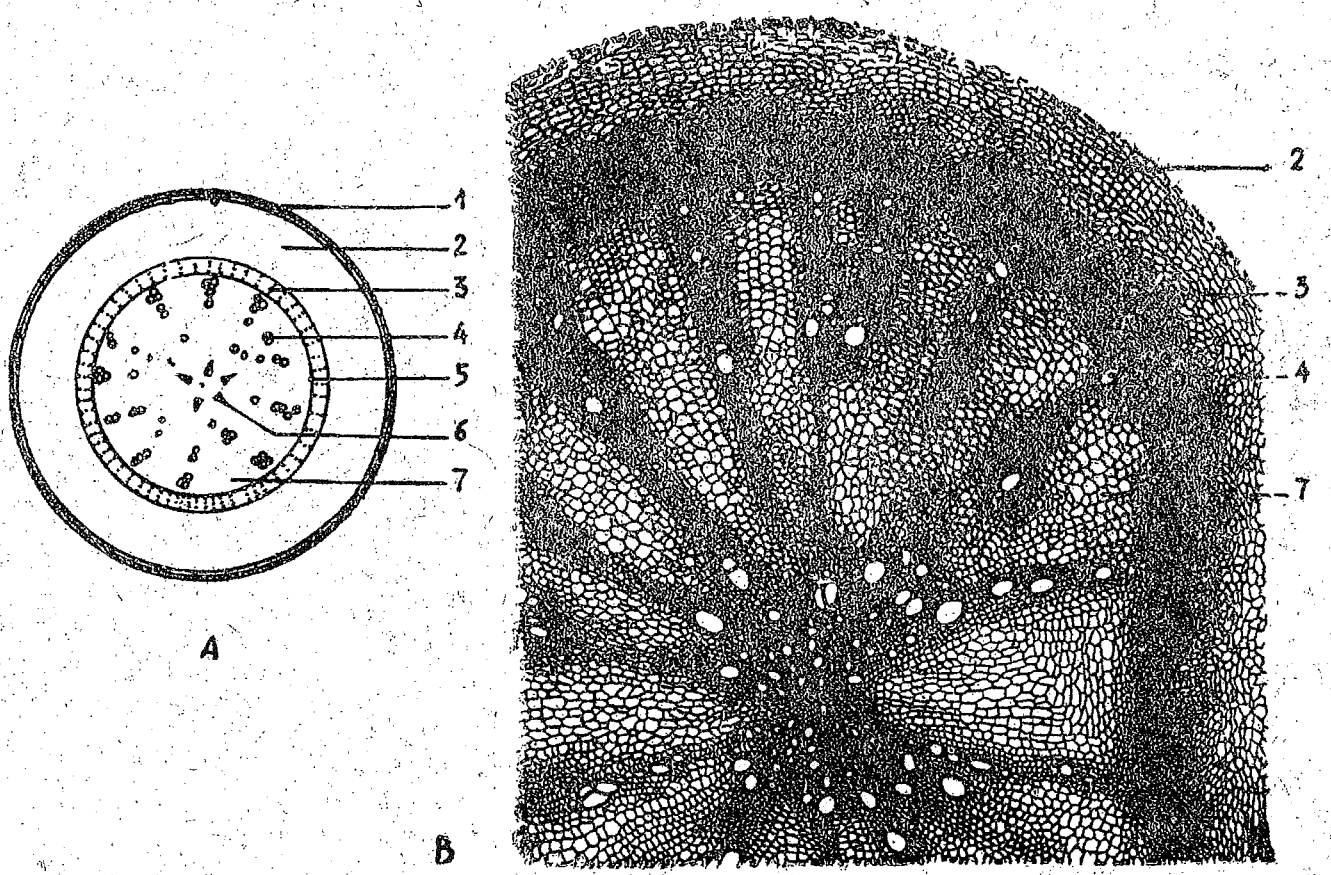
— Libe cấp II. Gồm những tế bào nhỏ hơn tế bào của mô mềm vỏ, sắp xếp đều đặn hơn, làm thành một vòng tròn đều ở bên ngoài tầng phát sinh libe-gỗ. Trên thực tế ta không phân rõ được ranh giới giữa lớp libe này với mô mềm vỏ.

— Tầng phát sinh libe - gỗ. Gồm một số lớp tế bào nhỏ hình chữ nhật, có màng mỏng xếp đều đặn, nằm sát ngay dưới libe cấp II.

— Mô mềm ruột. Rất phát triển, gồm những tế bào có màng mỏng, hình đa giác, các góc có khoảng gian bào nhỏ. Trong mô mềm ruột, rải rác có các đám mạch gỗ cấp II. Ở mỗi đám có từ 2 đến 4 mạch gỗ kèm theo một ít mô mềm gỗ bắt màu xanh.

Chính giữa rễ có 4 — 5 bó gỗ cấp I hình tam giác, đỉnh nhọn quay ra phía ngoài (phân hóa hướng tâm — một đặc điểm cấu tạo của rễ cây).

Cấu tạo của rễ củ khoai lang khác với các loại rễ củ khác (củ cà rốt, củ cải, củ sắn,..). Nó có kiểu sinh trưởng bất thường ở trong phần mô mềm gỗ cấp I và cấp II, do các tầng phát sinh phụ xuất hiện quanh các bó mạch riêng biệt hay các nhóm bó mạch. Tầng phát sinh này sinh ra ở phía ngoài libe một lượng lớn mô mềm cùng với một số ống nhựa mủ, còn ở phía trong thì tạo nên các yếu tố gỗ mới.



Hình 45. Cấu tạo của rễ củ (cắt ngang).

A. Sơ đồ tổng quát cấu tạo rễ củ khoai lang (củ non);

B. Cấu tạo chi tiết một phần củ cải.

1. Lớp bần; 2. Mô mềm vỏ; 3. Libe cấp II; 4. Đám mạch gỗ cấp II; 5. Tầng phát sinh libe - gỗ; 6. Bó gỗ cấp I; 7. Mô mềm ruột.

2. *Rễ củ cà rốt.* Cắt ngang qua củ cà rốt trưởng thành. Bằng mắt thường đã thấy có hai phần : phần trong hẹp, màu vàng nhạt là các yếu tố gỗ cấp II, còn phần ngoài rộng hơn, màu vàng đỏ, chiếm phần lớn mặt cắt ngang của củ, đó là libe cấp II và mô mềm vỏ. Các chất dự trữ tập trung chủ yếu ở phần này, vì thế nên mềm, nạc và ngọt hơn phần giữa.

Về cấu tạo chi tiết, học sinh tự nhận xét và mô tả theo mẫu trên.

Ngoài ra, ta có thể quan sát ở củ cải (Raphanus sativus L., Brassicaceae). Trong cấu tạo của củ cải thì mô mềm dự trữ chủ yếu thuộc về phần gỗ cấp II ở giữa, còn libe cấp II lại ít phát triển, làm thành một lớp mỏng ở ngoài và dễ dàng bị bong ra khỏi phần gỗ cấp II ở trong (hình 45 B).

§ 73. CẤU TẠO CỦA RỄ CÂY MỘT LÁ MẦM

Rễ của đa số cây một lá mầm chỉ có cấu tạo cấp I trong suốt đời sống của cây. Vì vậy, về nguyên tắc cấu tạo cũng tương tự như cấu tạo cấp I của rễ cây hai lá mầm.

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được đặc điểm cấu tạo của rễ cây một lá mầm. So sánh với cấu tạo cấp I của rễ cây hai lá mầm.

— Vẽ sơ đồ tổng quát và chi tiết một phần cấu tạo của rễ cây một lá mầm đã được quan sát.

Nguyên liệu : Lấy rễ phụ của các cây sau :

Bèo tây (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms, Pontederiaceae).

Ngô (Zea mays L., Poaceae).

Măng tây hoặc măng lèo (Asparagus sp., Liliaceae).

Cách làm : Chọn những rễ to, mập và non, cắt ngang qua đoạn cách đầu rễ khoảng 2cm. Ngâm trong nước Javen khoảng 15 — 20 phút, rửa sạch rồi nhuộm kép. Lên kính trong một giọt nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát :

1. *Rễ bèo tây.* Với vật kính nhỏ, ta thấy trên vi phẫu có hai phần lớn : phần vỏ và trụ giữa. Trong trụ giữa có các bó libe và gỗ xếp xen kẽ nhau. Riêng bó gỗ có sự phân hóa hướng tâm. Chuyển chỗ nào có cấu tạo rõ nhất vào giữa kính trường để quan sát chi tiết.

Với vật kính lớn, quan sát lần lượt từ ngoài vào trong thấy :

a) Phần vỏ. Ngoài cùng là lớp ngoại bì, cấu tạo bởi một lớp tế bào gần đều nhau, màng hóa bần nên bắt màu xanh nhạt.

Tiếp theo là mô mềm vỏ nằm ngay dưới lớp ngoại bì, gồm 3 phần khác nhau : Mô mềm vỏ ngoài gồm 3 — 4 lớp tế bào hình đa giác không đều. Các tế bào này xếp rất sát nhau. Dưới đó là mô mềm vỏ giữa xốp. Các tế bào ở đây xếp nối tiếp với nhau thành từng dãy dài. Giữa các dãy là những khoảng trống lớn gọi là khuyết

Lớp này có tác dụng thông khí và làm giảm nhẹ trọng lượng của rễ ở trong nước. Phần thứ ba là mô mềm vỏ trong, cấu tạo bởi 4 — 5 lớp tế bào. Mỗi tế bào ở đây gần như vuông, xếp đều đặn thành từng vòng đồng tâm và những dãy xuyên tâm. Các góc tế bào giáp nhau có một lỗ hở nhỏ gọi là khoảng gian bào.

Trong mô mềm vỏ giữa có thể thấy những tế bào chứa bó tinh thể canxi oxalat hình kim.

Nội bì là lớp trong cùng của phần vỏ rễ, cấu tạo bởi một lớp tế bào xếp sát vào nhau, có khung hóa bần ở màng xuyên tâm, đó là đai Caspari.

b) Phần trụ giữa :

Trụ bì. Là phần vỏ của trụ giữa gồm một lớp tế bào sống, nằm ở bên trong vòng nội bì và các tế bào của nó xếp luân phiên với tế bào nội bì. Ở các cây có hoa thì trụ bì còn là tầng sinh rễ con. Do đó, ở một số vi phẫu cắt xa đầu rễ ta sẽ thấy trên vi phẫu có những vết rễ con đi từ trụ bì ra qua phần vỏ.

Bó libe và bó gỗ. Xếp rời nhau và xen kẽ với nhau làm thành một vòng tròn ngay sát dưới lớp trụ bì.

— Bó libe, hình bầu dục, màu hồng (trong phương pháp nhuộm kép) gồm các mạch rây và mô mềm libe, có thiết diện nhỏ hơn các tế bào mô mềm ở cạnh, màng tế bào cũng mỏng hơn.

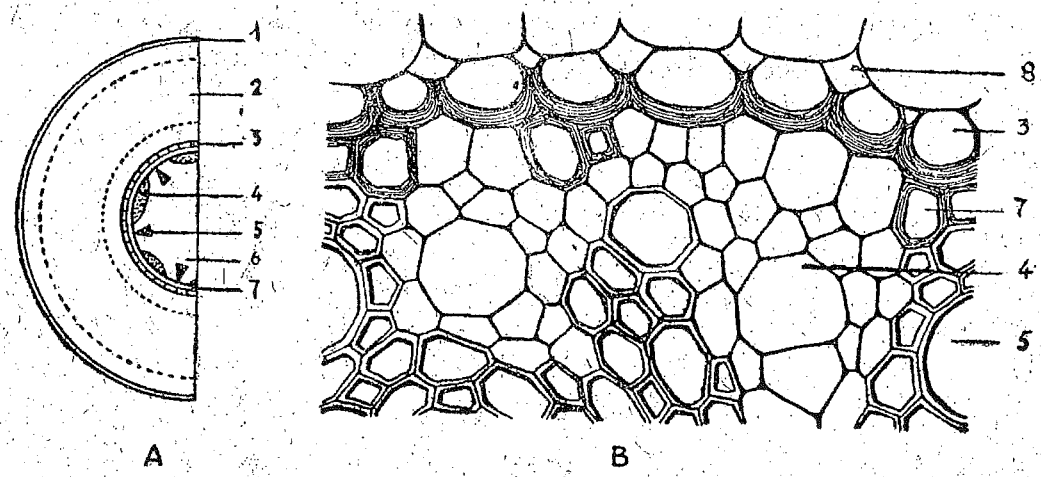
— Bó gỗ, hình tam giác, đỉnh quay ra phía ngoài. Những mạch nhỏ (gỗ trước) ở phía ngoài, những mạch to (gỗ sau) ở phía trong. Đó là sự phân hóa hướng tâm.

Số lượng bó gỗ bằng số lượng bó libe. Chúng xếp luân phiên với nhau và đối xứng qua tâm điểm của trụ giữa.

Mô mềm ruột, cấu tạo bởi những tế bào đa giác, xếp sát nhau, không có khoảng gian bào.

Tia ruột, là những tế bào mô mềm nằm xen kẽ giữa các bó libe và bó gỗ.

Chú ý: — Vì rễ bèo rất mềm nên trong khi tẩy, nhuộm và lên tiêu bản cần làm hết sức nhẹ nhàng, đừng ấn mạnh lên lá kính, tránh làm nát vi phẫu.



Hình 46. Cấu tạo của rễ cây một lá mầm cắt ngang. A. Sơ đồ tổng quát một nửa cấu tạo của rễ cây bèo tây ; B. Chi tiết cấu tạo một phần trụ giữa của rễ ngô. 1. Ngoại bì ; 2. Mô mềm vỏ ; 3. Nội bì ; 4. Bó libe ; 5. Bó gỗ ; 6. Mô mềm ruột ; 7. Trụ bì ; 8. Khoảng gian bào.

— Riêng ở rễ bèo tây, mô mềm vỏ có 3 phần khác nhau. Đây là một trường hợp đặc biệt chứ không phải là đặc điểm cấu tạo chung cho tất cả các loại rễ cây.

2. *Rễ ngô.* Nguyên tắc cấu tạo chung cũng có các phần như trên, nhưng chi tiết có các điểm sai khác sau (Hình 46B):

— Mô mềm vỏ không có 3 phần như trên mà chỉ có một kiểu cấu tạo của tế bào. Ở góc các tế bào có khoảng gian bào nhỏ.

— Mặt trong và mặt bên của màng tế bào nội bì dày lên thành hình chữ U, hóa suberin, có thể có hiện tượng hóa gỗ.

— Một số tế bào của vòng trụ bì hóa mô cứng.

3. *Rễ măng tây hoặc măng leo.* Có cấu tạo tương tự như ở rễ ngô, nhưng trong trụ giữa có nhiều mạch gỗ to (gỗ sau) nằm sâu vào phía trong và không sắp theo các bó gỗ. Số bó gỗ có từ 10 đến 20 hoặc hơn.

Ngoài các cây trên, ta có thể quan sát kiểu cấu tạo này ở rễ các cây sau:

Xạ can hay rẻ quạt (Belamcanda chinensis, Iridaceae), chuối hoa (Canna indica, Cannaceae), vạn niên thanh dây (Scindapsus aureus, Araceae) v.v...

§ 74. CÁC PHẦN CỦA THÂN CÂY

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được cấu tạo bên ngoài của thân cây. Sự khác nhau giữa cấu tạo đơn trục và hợp trục.

— Vẽ cấu tạo bên ngoài của một thân cây đã được quan sát.

Nguyên liệu: Quan sát ở thân các cây sau:

Ớt (Capsicum sp., Solanaceae).

Giền gai (Amaranthus spinosus L., Amaranthaceae)

Hoa phấn (Mirabilis jalapa L., Nyctaginaceae)

Mã đề (Plantago major L., Plantaginaceae)

Thông (Pinus sp., Pinaceae).

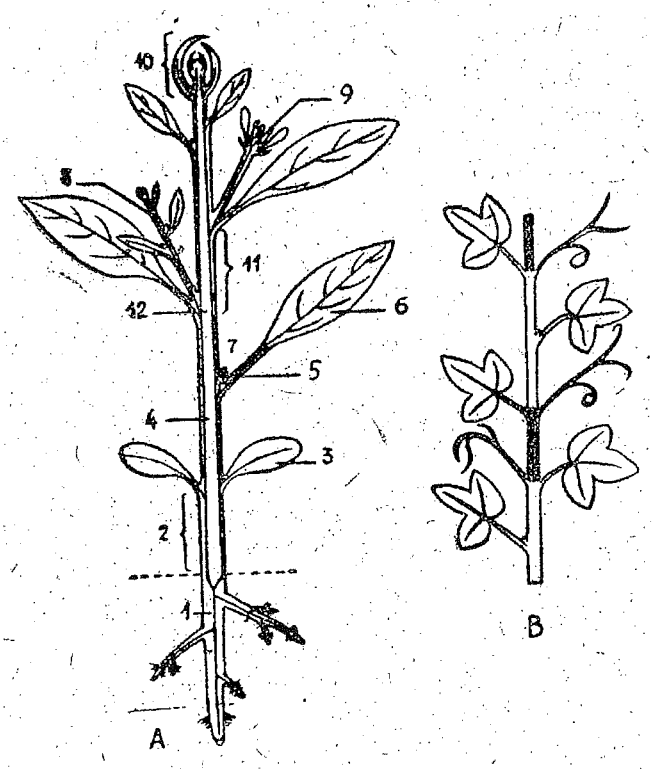
Nho (Vitis vinifera L., Vitaceae).

Cách làm: Quan sát bằng mắt thường và nếu cần thì dùng thêm kính lúp.

Quan sát: Ở cây ớt hoặc giền gai (chọn những cây nhỏ, cao độ 20cm) ta thấy phần thân mang nhiều lá mọc so le, nối liền với rễ cái, là *thân chính*. Nơi lá đính vào thân gọi là *mấu*. Khoảng cách giữa hai mấu liền nhau gọi là *gióng* (hay lóng). Ở nhiều cây ta thấy rõ mấu to hơn gióng một chút (tre, mía...) và tại nơi đó cũng dễ gẫy hơn các chỗ khác. Phần tận cùng của thân, nơi có các lá non úp lên đỉnh sinh trưởng gọi là *chồi ngọn*. Góc trong giữa lá và thân gọi là *nách lá*. Ở nách lá ta thấy có các chồi nhỏ (không phải chỉ có một chồi, ở cây hoa phấn có thể thấy 2 chồi), đó là *chồi nách* hoặc *chồi bên*. Ở phần dưới của thân, các chồi nách đã phát triển thành *cành*. Cành cũng có đủ các bộ phận như thân chính, chỉ khác là nhỏ hơn và mọc xiên, xòe ra xung quanh thân chính. Từ cành này lại phát triển tiếp tục như trên để có các cành

nhỏ hơn: cành bậc II, cành bậc III v.v... Quan sát ở cây hoa phấn ta thấy một số nách lá gần ngọn của những cành nhỏ có mang hoa. Bản chất của hoa cũng là một cành đặc biệt mà trên đó lá đã biến đổi thành các bộ phận của hoa.

Tùy theo từng cây mà gióng có thể dài ngắn khác nhau. Ở các cây tre, nứa... có gióng khá dài, nhưng ngược lại có khi các mấu xếp liền nhau, không có gióng như ở cây mã đề (ta thấy lá xếp tỏa tròn hình hoa thị ở gốc cây, sát trên mặt đất).



Hình 47. Cấu tạo của thân cây.
A. Sơ đồ cấu tạo của thân cây hai lá mầm;
B. Cấu tạo kiểu hợp trục của thân một cây trong họ Nho.
1. Rễ; 2. Thân dưới lá mầm; 3. Lá mầm; 4. Thân cây; 5. Chồi nách; 6. Lá; 7. Nách lá; 8. Cành; 9. Hoa; 10. Chồi ngọn; 11. Gióng; 12. Mấu.

Nếu thân chính phát triển thường xuyên trong suốt đời sống của cây, còn những cành bên bậc I luôn luôn bé nhỏ hơn thân chính, cành bên bậc II lại bé nhỏ hơn cành bên bậc I v.v... thì đó là kiểu cấu tạo *đơn trục* mà ta thấy ở các cây gỗ thẳng và cao như cây thông, cây bách tán v.v...

Nếu thân chính chỉ phát triển trong một thời gian ngắn rồi chồi ngọn ngừng sinh trưởng, sự kéo dài của thân được tiếp tục nhờ chồi nách bậc I và quá trình đó cứ lặp lại mãi. Như vậy, thân cây là sự tập hợp nhiều trục của các cành bậc I, cành bậc II v.v... nối tiếp nhau, theo một hướng. Đó là kiểu cấu tạo *hợp trục*, ví dụ như ở cây nho. Quan sát ở cây nho (hoặc một loài khác trong họ Nho) ta thấy có lá mọc so le, cứ cách 1 — 2 gióng lại có một mấu mang một tua cuốn đứng đối diện với lá. Tua cuốn này chính là đầu của một cành đã ngừng sinh trưởng và biến đổi thành rồi mọc nghiêng sang một bên (Hình 47B).

§ 75. CÁC THỨ THÂN CÂY

Yêu cầu thực tập:

— Phân biệt được các kiểu thân cây.

— Vẽ các kiểu thân đã quan sát.

Nguyên liệu: Chúng ta quan sát một số kiểu thân chính ở những cây sau đây:

1. *Thân gỗ.* Ở những cây gỗ to như cây nhãn (Euphoria longana Lam., Sapindaceae), cây sầu riêng (Durio zibethinus Murr., Bombacaceae) v.v...

2. *Thân cột.* Có hình trụ thẳng tuột, không phân nhánh như ở cây cau (Areca catechu L., Arecaceae).

3. *Thân rạ.* Thân rỗng ở các giống và đặc ở các mấu như ở cây lúa hoặc cây tre, cây trúc (Bambusa sp., Poaceae).

4. *Thân bò.* Thân mọc bò lan trên mặt đất, ở các mấu mọc ra các rễ phụ, như ở cây rau má (Centella asiatica (L.) Urb., Apiaceae).

5. *Thân leo.* Có hai loại chính :

Thân leo bằng thân cuốn. Do thân tự cuốn vào giàn để leo, như cây rau mồng tơi (Basella rubra L., Basellaceae).

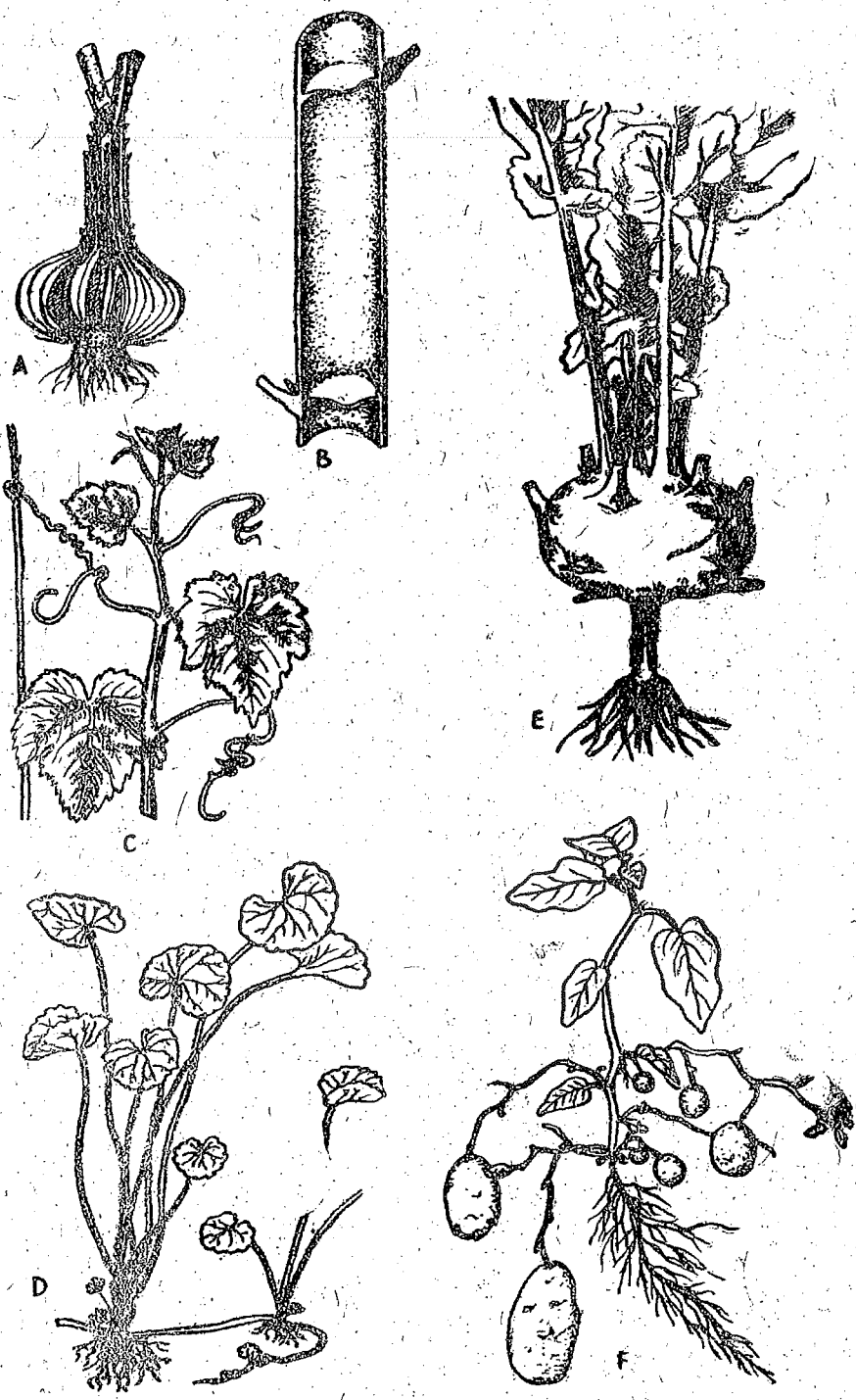
Thân leo bằng các tua cuốn bám vào giàn. Tua cuốn có các nguồn gốc khác nhau.

— Do cành biến đổi như ở cây nho (Vitis vinifera L., Vitaceae), cây dưa chuột (Cucumis sativus L., Cucurbitaceae).

— Do lá chét biến đổi như ở cây đậu Hà Lan (Pisum sativum L., Fabaceae).

6. *Thân củ.* Thân phồng lên thành củ để chứa chất dự trữ. Có các loại sau :

Phần thân trên mặt đất phồng to thành củ như cây su hào (Brassica oleracea L. var. gongylodes L., Brassicaceae).



Hình 48. Một số kiểu thân cây
A. Thân hành ; B. Thân rạ (cây tre) ; C. Thân leo bằng tua cuốn (cây nho) ; D. Thân bò (cây rau má) ; E. Thân củ (cây su hào) ; E. Thân củ (cây khoai tây non).

Do những cành đặc biệt nằm dưới mặt đất. Ở đầu các cành đó phồng to thành củ như ở cây khoai tây (Solanum tuberosum L., Solanaceae).

7. *Thân rễ.* Có hình dạng gần như rễ, nhưng có mang những lá biến đổi thành vảy mỏng không màu hay có màu nâu xám. Ví dụ ở cây củ dong (Maranta arundinacea L., Marantaceae).

8. *Thân hành.* Là loại thân rất ngắn, mang rễ ở mặt dưới, phần trên mang nhiều lá nạc, mọng nước gọi là vảy hành, có chức năng dự trữ, như ở cây hành ta (Allium fistulosum L., Liliaceae).

Cách làm và quan sát. Thu thập thân của các cây trên. Quan sát bằng mắt thường theo nội dung đã hướng dẫn trong phần nguyên liệu.

§ 76. CẤU TẠO CẤP I CỦA THÂN CÂY HAI LÁ MẦM

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được cấu tạo cấp I của thân cây hai lá mầm. So sánh với cấu tạo cấp I của rễ cây hai lá mầm.

— Vẽ sơ đồ tổng quát và chi tiết cấu tạo một bó libe gỗ ở thân cây thầu dầu non đã được quan sát.

Nguyên liệu. Quan sát ở thân cây thầu dầu non (Ricinus communis L., Euphorbiaceae).

Cách làm: Trước khi thực tập khoảng 10 ngày, cần gieo hạt để có những cây thầu dầu non. Chọn những cây mới có hai lá mầm đầu tiên hình bầu dục, chồi ngọn chưa có hoặc mới phát triển ít để làm các loại tiêu bản sau:

— Dùng lưỡi dao cạo mỏng cắt ngang qua đoạn thân dưới lá mầm, ở chỗ cách chồi ngọn khoảng 2cm, không tẩy và cũng không nhuộm kép, soi ngay trong một giọt dung dịch iot-iođua để quan sát tinh bột ở nội bì (không nên kẹp vào cốt khoai lang để cắt, vì tinh bột khoai dính vào sẽ khó xem).

— Chỗ thân còn lại, dùng máy cắt mỏng cầm tay để tiếp tục cắt ngang. Nhuộm kép. Lên kính trong một giọt nước glixerin rồi quan sát dưới kính hiển vi.

Quan sát (trên vi phẫu nhuộm kép):

Dùng vật kính nhỏ để quan sát toàn bộ cấu tạo của thân. Sau đó chọn một khu vực rõ chuyển vào giữa kính trường để quan sát chi tiết bằng vật kính lớn.

Với vật kính lớn, từ ngoài vào trong thấy:

1. *Phần vỏ, có các lớp sau đây:*

— Biểu bì. Gồm một hàng tế bào đều đặn, xếp sát vào nhau. Màng phía ngoài dày hơn và có một lớp cutin mỏng bao bọc. Trên biểu bì thỉnh thoảng thấy lỗ khí.

— Mô mềm vỏ. Gồm những tế bào hình nhiều cạnh, có góc tròn, tại các góc có những khoảng gian bào nhỏ. Ở các thân non thì lớp mô mềm vỏ này khá phát triển.

— Nội bì. Trên vi phẫu ta thấy vòng nội bì không tròn đều mà có hình lượn sóng, gồm một hàng tế bào xếp sát nhau. Quan sát ở tiêu bản nhuộm bằng dung dịch iot-iođua ta thấy trong các tế bào nội bì có chứa hạt tinh bột đã bị nhuộm xanh đen bởi iot.

2. *Phần trụ giữa*

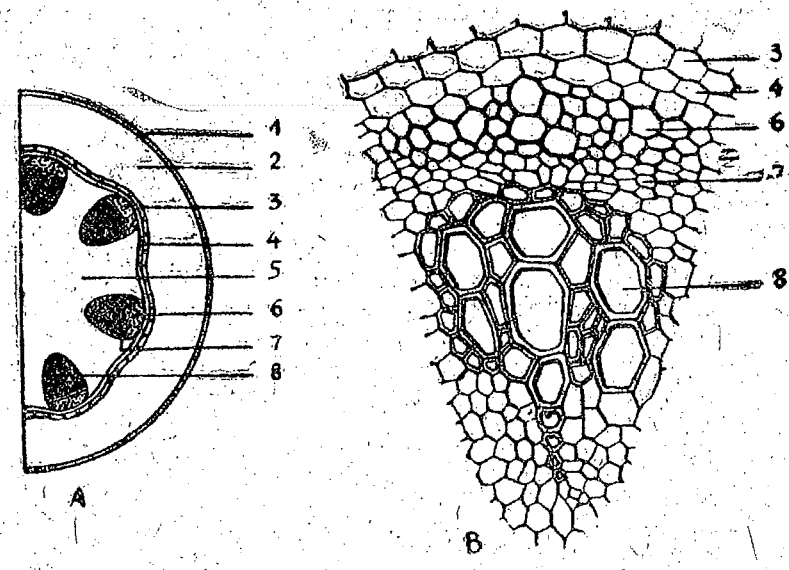
— Trụ bì. Gồm một lớp tế bào nằm sát ngay dưới lớp nội bì và xếp luân phiên với tế bào nội bì.

— Bó libe gỗ cấp I. Xếp theo một đường tròn sát ngay dưới trụ bì. Mỗi bó libe gỗ được xếp theo lối chồng chất : libe ở ngoài, gỗ ở trong.

Bó libe gồm những mạch rây và mô mềm libe,

Bó gỗ thường có hình tam giác, đỉnh quay vào trong (phân hóa ly tâm), gồm những mạch gỗ và mô mềm gỗ.

Giữa libe và gỗ sẽ hình thành tầng phát sinh libe-gỗ. Nếu cắt ở thân cây hơi già, tầng phát sinh này đã hình thành thì thấy có vài lớp tế bào non, vách rất mỏng. Từ đó sẽ sinh ra libe cấp II ở phía ngoài và gỗ cấp II ở phía trong. Kiểu cấu tạo này ta gọi là bó mạch mở.



Hình 49. Cấu tạo cấp I của thân cây thầu dầu non.
A. Sơ đồ tổng quát ; B. Chi tiết cấu tạo một bó libe gỗ.
1. Biểu bì ; 2. Mô mềm vỏ ; 3. Nội bì ; 4. Trụ bì ; 5. Mô mềm ruột ; 6. Bó libe cấp 1 ; 7. Tầng phát sinh libe gỗ ; 8. Bó gỗ cấp I.

— Mô mềm ruột. Gồm những tế bào hình nhiều cạnh, gần như tròn, các góc có khoảng gian bào nhỏ.

— Tia ruột. Là khoảng giữa hai bó libe gỗ cạnh nhau.

Ngoài ra, ta còn có thể quan sát kiểu cấu tạo này ở thân non (đoạn thân dưới lá mầm) của các cây hai lá mầm khác mới nảy mầm như các loại đậu, lạc, bầu, bí, hoa phấn, bưởi, cam v.v...

§ 77. CẤU TẠO CẤP II CỦA THÂN CÂY HAI LÁ MẦM

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được cấu tạo cấp II của thân cây hai lá mầm. Nêu sự giống nhau và khác nhau trong cấu tạo cấp II giữa rễ cây và thân cây.

— Vẽ sơ đồ tổng quát cấu tạo của thân cây râm bụt và chi tiết một phần của thân.

Nguyên liệu : Ta có thể quan sát ở thân hoặc cành của nhiều loại cây hai lá mầm như :

Dâu tằm (Morus alba L., Moraceae).

Râm bụt (Hibiscus rosa - sinensis L., Malvaceae).

Chè hàng rào (Acalypha evrardii Gagnep., Euphorbiaceae) v.v...

Cách làm : Lấy một đoạn thân hoặc cành không già quá mà cũng không non quá của một trong các cây trên để cắt ngang, nhuộm kép. Lên kính trong một giọt nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát : Ở thân cây dâm bụt. Từ ngoài vào trong ta thấy :

— Lớp bần. Cấu tạo bởi vài hàng tế bào hình chữ nhật, xếp đều đặn thành những vòng đồng tâm và dãy xuyên tâm, màng tế bào hóa bần nên bắt màu xanh. Trên lớp bần có thể thấy các lỗ vỏ.

— Tầng phát sinh bần-lục bì. Chỉ là một lớp mỏng gồm những tế bào hình chữ nhật bắt màu đỏ nhạt, nằm giữa lớp màu xanh của bần và màu đỏ sẫm hơn của lớp lục bì.

— Lục bì. Là mô mềm vỏ cấp II, gồm 2 — 3 lớp tế bào cũng xếp thành vòng đồng tâm và dãy xuyên tâm như lớp bần, nhưng bắt màu đỏ.

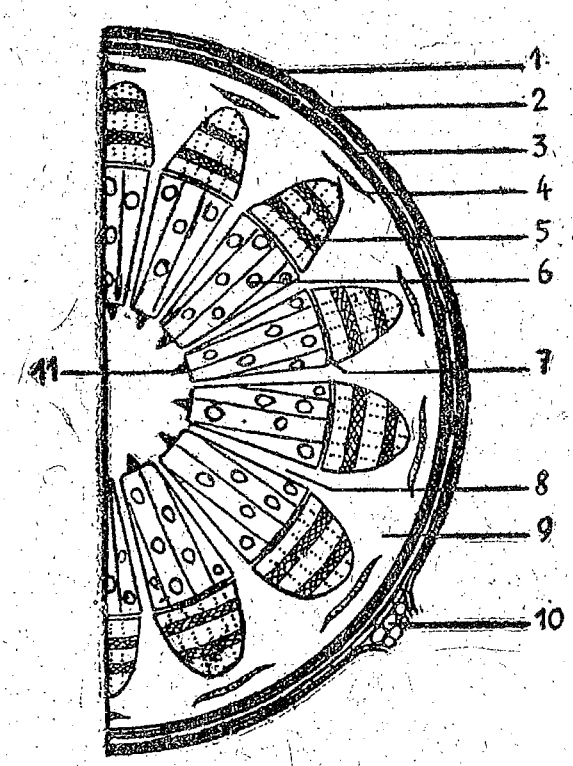
— Mô mềm vỏ cấp I. Gồm những tế bào hình nhiều cạnh không đều, các góc có khoảng gian bào.

— Bó libe cấp I. Thường bị ép bẹt thành những lớp mỏng màu đỏ sẫm, không nhìn rõ từng tế bào, nằm trong mô mềm vỏ cấp I, gần sát lớp lục bì.

— Libe cấp II. Ở cây râm bụt ta thấy có libe kết tầng. Đó là kiểu cấu tạo xen kẽ giữa các lớp libe mềm (gồm các mạch rây và mô mềm libe — bắt màu đỏ) với libe cứng (gồm các sợi libe — bắt màu xanh).

— Gỗ cấp II. Cấu tạo bởi những mạch gỗ và mô mềm gỗ, xếp đều đặn thành từng dãy xuyên tâm. Phần này khá dày, chiếm phần lớn thiết diện của thân cây.

— Gỗ cấp I. Bị dồn vào phía trong, ở ngay dưới phần gỗ cấp II. Các bó gỗ cấp I gồm các mạch gỗ xếp thành hình tam giác, đỉnh hướng vào trong (phân hóa ly tâm).



Hình 50. Sơ đồ tổng quát một nửa cấu tạo của thân cây dâm bụt

1. Lớp bần; 2. Tầng phát sinh bần-lục bì; 3. Lục bì; 4. Libe cấp I; 5. Libe cấp II; 6. Gỗ cấp II; 7. Tầng phát sinh libe - gỗ; 8. Tia ruột; 9. Mô mềm vỏ; 10. Lỗ vỏ; 11. Bó gỗ cấp I.

— Tầng phát sinh libe-gỗ. Gồm một lớp tế bào dẹt, có màng mỏng, nằm ở giữa libe cấp II và gỗ cấp II.

— Ruột và tia ruột. Ruột ở chính giữa của thân, cấu tạo bởi những tế bào mô mềm không đều, các góc có khoảng gian bào nhỏ. Tia ruột gồm 1 — 2 dãy tế bào đi từ ruột qua lớp gỗ cấp II và loe ra thành hình phễu ở phần libe cấp II. Tế bào của tia ruột thường lớn hơn các tế bào mô mềm gỗ.

Chú ý:

1. Sự phân biệt cấu tạo cấp II giữa rễ cây và thân cây (như đã nói ở mục 71) là một điều tương đối khó khăn. Nếu trong các vi phẫu đó còn nhìn rõ các bó gỗ cấp I, thì ta có thể phân biệt như sau:

— Ở rễ cây. Các bó gỗ cấp I có phân hóa hướng tâm (một đặc điểm của rễ).

— Ở thân cây. Các bó gỗ cấp I có phân hóa ly tâm (một đặc điểm của thân).

Còn các đặc điểm khác để phân biệt giữa thân và rễ thì xem trong phần chú thích của mục 71, nói về cấu tạo cấp II của rễ cây hai lá mầm.

2. Chúng ta cũng có thể quan sát kiểu libe kết tầng này ở nhiều cây khác nữa, ví dụ ở thân cây lê, thân cây hoa mồng rồng, thân cây đay v.v...

§ 78. CẤU TẠO CỦA THÂN RỄ DƯƠNG XỈ

Thân rễ là loại thân ngầm nằm dưới đất, thường sống nhiều năm và có kích thước lớn hơn những chồi trên mặt đất. Cấu tạo của thân rễ có thể thay đổi phụ thuộc vào nhiều yếu tố, đặc biệt là sự phát triển của lá. Ở nhiều loài cây dương xỉ (còn gọi là răng dê) có lá xếp xoắn gần nhau, các khe lá rộng nên chia cắt hệ dẫn ra làm nhiều phần, mỗi phần gồm một bó dẫn đồng tâm. Đó là kiểu trụ mạng khá đặc biệt có thể thấy ở các loài trong ngành Quyết (Pteridophyta) hiện nay.

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được đặc điểm cấu tạo của thân rễ dương xỉ.

— Vẽ sơ đồ tổng quát cấu tạo của thân rễ cây dương xỉ thường và chi tiết một trụ giữa (vẽ to).

Nguyên liệu: Quan sát thân rễ cây dương xỉ thường (Cyclosorus parasiticus Ito, Polypodiaceae).

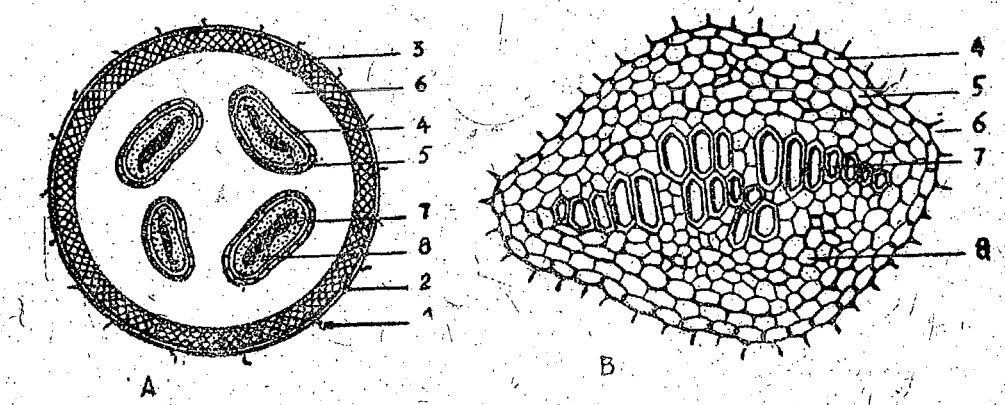
Cách làm: Chọn đoạn thân rễ nhỏ, còn non để cắt ngang, nhuộm kép. Lên kính trong một giọt nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát: Trước hết xem ở vật kính nhỏ để thấy toàn bộ cấu tạo của thân rễ. Sau đó chuyển sang vật kính lớn để quan sát chi tiết. Từ ngoài vào trong thấy:

— Biểu bì. Gồm một lớp tế bào, mặt ngoài có lông che chở đơn bào.

— Hạ bì. Nằm ngay dưới biểu bì, gồm 3 — 4 lớp tế bào có kích thước không đều nhau, hóa mô cứng, màng tế bào dày và bắt màu xanh.

— Mô mềm. Phát triển mạnh, cấu tạo bởi những tế bào hình nhiều cạnh, các góc có khoảng gian bào. Trong tế bào mô mềm này có chứa tinh bột (làm chức năng dự trữ cho cây). Thỉnh thoảng còn có những tế bào chứa chất nhựa màu đen. Trong phần mô mềm này có nhiều trụ giữa (thường thấy 3 — 4 trụ giữa). Chuyển một trụ giữa rõ nhất vào giữa kính trường để quan sát chi tiết.



Hình 51. Cấu tạo của thân rễ cây dương xỉ thường.
A. Sơ đồ tổng quát; B. Chi tiết cấu tạo một trụ giữa.
1. Lông che chở; 2. Biểu bì; 3. Hạ bì hóa mô cứng;
4. Nội bì; 5. Trụ bì; 6. Mô mềm; 7. Bó gỗ; 8. Libe.

— Trụ giữa : Mỗi trụ giữa được cấu tạo như sau : Ngoài cùng có một lớp tế bào nội bì với các màng xuyên tâm hóa bần, đó là đai Caspari. Vào phía trong là 1 — 2 lớp tế bào trụ bì xếp xen kẽ với tế bào nội bì. Trong cùng là libe và gỗ. Bó gỗ làm thành một dải dài nằm ở chính giữa bắt màu xanh (hai đầu là các quản bào vòng và quản bào xoắn, ở giữa là những mạch hình thang to hơn). Libe bao xung quanh gỗ, có màu đỏ.

§ 79. CẤU TẠO CỦA THÂN CÂY MỘT LÁ MẦM

Thân của đa số cây một lá mầm chỉ có cấu tạo cấp I trong suốt đời sống của chúng. Trừ một số ít cây có sinh trưởng cấp II do sự hoạt động của tầng phát sinh, ví dụ cau, dừa, lô hội, dứa mĩ, huyết giác, ngọc giá... Tuy vậy, cấu tạo của thân cây một lá mầm khác với cấu tạo cấp I của thân cây hai lá mầm ở chỗ có nhiều bó libe gỗ rời nhau và sắp xếp không theo một trật tự nào trong trụ giữa, càng vào trong thì các bó libe gỗ đó càng to dần.

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được cấu tạo của thân cây một lá mầm và sự khác nhau giữa bó mạch đóng và bó mạch mở.

— Vẽ sơ đồ tổng quát và chi tiết cấu tạo một bó libe-gỗ ở thân cây được quan sát.

Nguyên liệu : Quan sát ở thân các cây sau :

Thiên môn đông (Asparagus cochinchinensis Merr., Liliaceae).

Ngô (Zea mays L., Poaceae)

Mía (Saccharum officinarum L., Poaceae).

Cách làm : Nói chung, nên chọn những đoạn thân non để cắt ngang, tẩy rửa sạch rồi nhuộm kép (đối với ngô thì lấy ở cây non mới có 4 — 5 lá đầu tiên, bóc hết lá rồi cắt). Sau khi nhuộm, chọn những lát cắt mỏng, lên kính trong một giọt nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát :

1. *Thân cây thiên môn đông* (hình 52A) :

Trước hết quan sát bằng vật kính nhỏ để thấy toàn bộ cấu tạo. Sau đó chuyển một chỗ rõ nhất vào giữa kính trường để quan sát chi tiết. Từ ngoài vào trong thấy :

a) Phần vỏ. Tương đối mỏng so với toàn bộ cấu tạo của thân. Từ ngoài vào trong có các lớp sau :

— Biểu bì. Cấu tạo bởi một hàng tế bào, phía ngoài có lớp cutin mỏng và có thể thấy cả lỗ khí (vì lỗ khí ở đây có ít nên khó gặp).

— Mô mềm vỏ. Gồm 5—6 lớp tế bào xếp sát nhau, đôi chỗ có các khoảng gian bào nhỏ.

— Nội bì. Chỉ gồm một lớp tế bào mỏng, nằm sát lớp trụ bì hóa mô cứng ở trong.

b) Phần trụ giữa. Rất phát triển, gồm có :

— Trụ bì. Gồm 4 — 5 lớp tế bào hóa mô cứng xếp sát nhau, bắt màu xanh.

— Mô mềm ruột. Gồm những tế bào hình nhiều cạnh, có khi gần tròn hay bầu dục, các góc có khoảng gian bào.

— Bó libe gỗ. Ta thấy có nhiều bó libe gỗ xếp rải rác không theo một trật tự nào trong mô mềm ruột. Các bó ở phía ngoài thì nhỏ, càng vào trong càng to hơn. Đây là kiểu cấu tạo có mức độ tiến hóa cao nhất của trụ giữa, đặc trưng cho thân cây một lá mầm nói chung. Mỗi bó libe-gỗ này cũng có hai phần:

Bó gỗ có hình chữ V, góc nhọn quay vào trong. Ở góc trong cùng là những mạch gỗ nhỏ (gỗ trước), còn ở hai cạnh chữ V là những mạch gỗ to dần (gỗ sau). Đó là sự phân hóa ly tâm.

Bó libe nằm kẹp giữa hai cạnh của bó gỗ nói trên. Đó là kiểu sắp xếp theo lối đồng tâm.

Giữa libe và gỗ không có tầng phát sinh libe-gỗ. Người ta gọi đó là kiểu bó mạch đóng. Vì thế thân cây một lá mầm không phát triển nhiều về bề ngang.

2. *Thân cây ngô.* Cũng quan sát như trên, từ ngoài vào trong thấy:

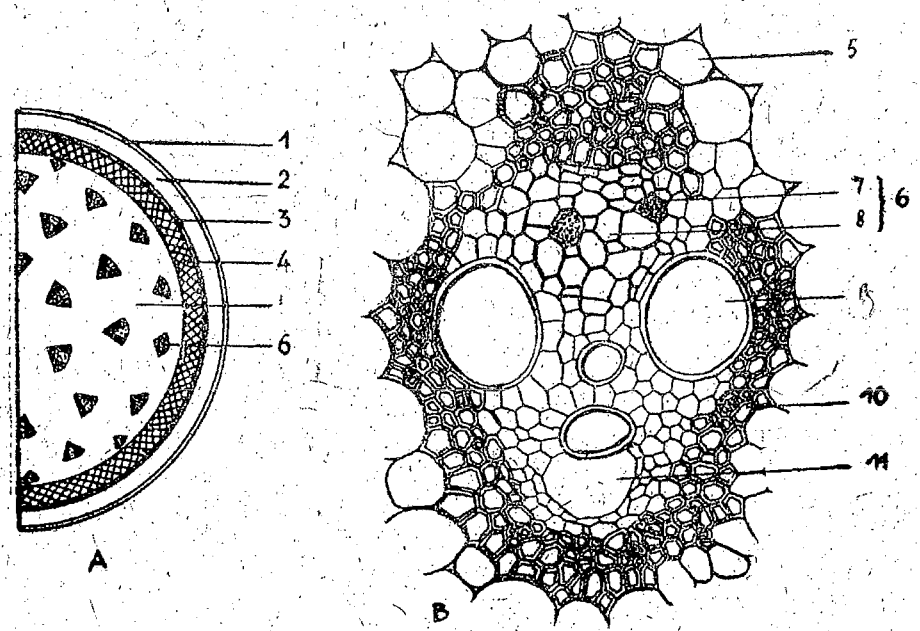
— Biểu bì, gồm một lớp tế bào, bên ngoài có tầng cutin khá phát triển.

— Vòng mô cứng, nằm ngay dưới biểu bì, gồm nhiều lớp tế bào có màng dày, bắt màu xanh.

— Mô mềm ruột, gồm những tế bào có màng mỏng, có các khoảng gian bào, kích thước của tế bào tăng dần từ ngoài vào trong.

— Bó libe-gỗ. Ta thấy rất nhiều bó libe-gỗ hình bầu dục nằm rải rác trong mô mềm ruột. Các bó ngoài nhỏ, càng vào trong càng to hơn. Quan sát kỹ một bó sẽ thấy các phầu sau (Hình 52B):

Ngoài cùng là vòng mô cứng, gồm những tế bào nhỏ có thành dày, bắt màu xanh.



Hình 52. Cấu tạo của thân cây một lá mầm:
A: Sơ đồ tổng quát một nửa cấu tạo của thân cây thiên môn đông; B. Chi tiết cấu tạo một bó libe-gỗ của thân cây ngô.
1. Biểu bì; 2. Mô mềm vỏ; 3. Nội bì; 4. Trụ bì hóa mô cứng; 5. Mô mềm ruột; 6. Libe trong bó libe-gỗ; 7. Phiến rây; 8. Tế bào rây; 9. Mạch gỗ; 10. Vòng mô cứng bao quanh bó libe-gỗ; 11. Khoang khí.

Trong vòng mô cứng là bó mạch đóng, xếp theo kiểu chồng chất: libe ở phía ngoài và gỗ ở phía trong. Phần libe có những mạch rây (có thể thấy được các phiến rây), tế bào kèm và mô mềm libe. Phần gỗ có 4 mạch gồm hai mạch điểm lớn và hai mạch vòng hay xoắn nhỏ. Ngoài ra còn mô mềm gỗ và khoảng khí do các mạch gỗ trước bị phá hủy. Giữa libe và gỗ không có tầng phát sinh libe-gỗ, vì vậy mà thân cây ngô không có sự phát triển mô cấp II.

Ngoài các cây trên, người ta có thể xem kiểu cấu tạo này ở thân các cây một lá mầm khác như thổ phục linh hoặc khúc khắc (Smilax glabra Roxb., Liliaceae), cỏ gừng (Panicum repens L., Poaceae) v.v...

§ 80. CẤU TẠO CỦA THÂN RỄ CỎ TRANH

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được đặc điểm cấu tạo của thân rễ cây một lá mầm. Nêu sự giống nhau và khác nhau giữa hai loại thân rễ cỏ tranh và dương xỉ.

— Vẽ sơ đồ tổng quát cấu tạo của thân rễ cỏ tranh và chi tiết một bó libe-gỗ.

Nguyên liệu: Lấy thân rễ cửa cây cỏ tranh (Imperata cylindrica (L.) P. Beauv., Poaceae).

Cách làm: Chọn đoạn thân rễ tương đối non để cắt ngang, nhuộm kép. Lên kính trong một giọt nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát: Với vật kính nhỏ, nhìn toàn bộ vi phẫu, ta thấy có hai phần lớn là vỏ và trụ giữa. Chọn một khu vực có cấu tạo rõ để quan sát bằng vật kính lớn. Từ ngoài vào trong thấy:

1. *Phần vỏ.* Gồm các lớp:

— Biểu bì. Cấu tạo bởi một lớp tế bào hóa mô cứng, bắt màu xanh.

— Vòng mô cứng. Gồm 2-3 lớp tế bào ở ngay dưới biểu bì, cũng bắt màu xanh.

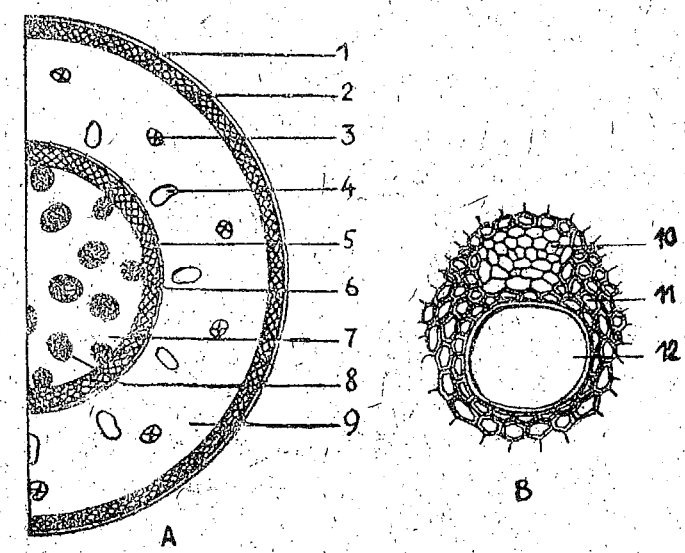
— Mô mềm vỏ. Cấu tạo bởi những tế bào hình nhiều cạnh không đều, có khoảng gian bào nhỏ. Trong phần này rải rác có các vết bó mạch đi ra lá và những khuyết lớn.

— Nội bì. Gồm một lớp tế bào có màng xuyên tâm và màng phía trong dày lên thành hình chữ U.

2. *Phần trụ giữa.* Tương đối nhỏ so với toàn bộ cấu tạo, gồm có:

— Trụ bì. Cấu tạo bởi 2-3 lớp tế bào hóa mô cứng, do đó bắt màu xanh.

— Mô mềm ruột. Gồm những tế bào gần như tròn, có khoảng gian bào rõ. Trong phần này có các bó libe-gỗ.



Hình 53. Cấu tạo của thân rễ cỏ tranh.
A. Sơ đồ tổng quát cấu tạo một nửa thân rễ;
B. Chi tiết một bó libe-gỗ;
1. Biểu bì; 2. Vòng mô cứng; 3. Vết bó mạch đi ra lá; 4. Khuyết; 5. Nội bì; 6. Trụ bì hóa mô cứng; 7. Mô mềm ruột; 8. Bó libe-gỗ; 9. Mô mềm vỏ; 10. Libe; 11. Mô mềm gỗ; 12. Mạch gỗ.

— Bó libe gỗ. Có nhiều bó, xếp lộn xộn trong mô mềm ruột (đó là đặc điểm cấu tạo chung của thân cây một lá mầm). Các bó libe gỗ ở ngoài cùng nhỏ và xếp sát ngay dưới trụ bì. Các bó khác nằm rải rác phía trong, càng vào trong càng to hơn. Mỗi bó libe gỗ có lối sắp xếp chồng chất : libe ở phía ngoài, gỗ thường có một mạch to ở phía trong. Xung quanh bó libe gỗ cũng có một vòng mô cứng bao bọc.

§ 81. HÌNH THÁI CỦA LÁ CÂY

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được đặc điểm cấu tạo bên ngoài của lá cây và các kiểu lá.

— Vẽ các dạng lá đã được quan sát.

— Phân biệt lá và cành của cây quỳnh, cây thiên môn đông hoặc măng tây.

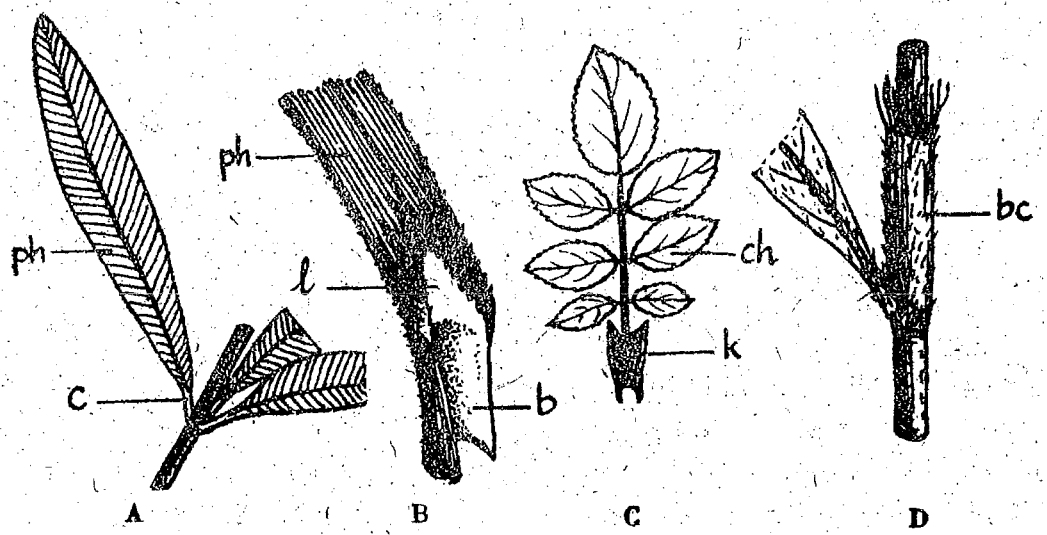
Nguyên liệu và cách làm : Lấy các cây có ghi dưới đây để quan sát đặc điểm cấu tạo bên ngoài của lá cây bằng mắt thường. Đối với một số đặc điểm nhỏ có thể dùng thêm kính lúp.

Quan sát : Lần lượt tiến hành theo các phần sau :

I. Các phần của lá.

1. Phiến lá và cuống lá. Ở hầu hết cây có hạt, lá cây có một phần rộng và mỏng gọi là *phiến lá*. Mặt trên của phiến lá gọi là mặt bụng, mặt dưới là mặt lưng. Phiến lá được đính vào thân hay cành nhờ một phần hẹp và dày gọi là *cuống lá*. Trừ một vài trường hợp đặc biệt, lá không có phiến lá, còn cuống lá lại phát triển mạnh để làm nhiệm vụ thay cho phiến lá, người ta gọi là *cuống hình lá* (diệp trạng) như ở cây lá lưỡi liềm (Acacia heterophylla Willd.) hoặc cây đài loan tương tự (Acacia confusa Merr), cùng họ Mimosaceae.

2. Bẹ lá. Nếu lá cây có một phần rộng ôm lấy thân hoặc cành như ở cây lúa, cau... thì gọi là bẹ lá (hình 54 B).



Hình 54. Các phần của lá.

A. Lá đơn, nguyên, mọc vòng với hệ gân lá hình lông chim (ở cây trúc đào) ;
B. Phiến lá hình dải với hệ gân song song của một cây trong họ lúa ;
C. Lá kép hình lông chim lẻ của cây hoa hồng,
D. Một phần thân mang lá của cây nghệ,
b — Bẹ lá ; bc — Bẹ chìa ; c — Cuống lá ; ch — Lá chét ; k — Lá kèm ;
l — Lưỡi nhỏ ; ph — Phiến lá.

3. Lá kèm. Trong trường hợp điển hình, lá kèm là những phiến nhỏ nằm ở gốc cuống lá của nhiều cây hạt kín. Ví dụ ở lá cây hoa hồng (Rosa sp., Rosaceae) (Hình 54 C).

4. Lưỡi nhỏ: Là một phiến mỏng nằm ở chỗ phiến lá nối với bẹ lá. Ví dụ ở lá cây lúa, cây gừng (Zingiber officinale Rosc., Zingiberaceae) (Hình 54 B).

5. Bẹ chìa: Là cái màng mỏng, ngắn, ôm lấy thân cây ở ngay chỗ cuống lá đính vào thân cây. Ví dụ ở cây rau răm (Polygonum odoratum Lour.), hoặc cây nghể (Polygonum hydropiper L.) trong họ Polygonaceae (Hình 54 D).

II. Các kiểu gân lá chính.

Gân lá là hệ thống các bó mạch đi từ thân hoặc cành vào lá. Tập hợp các hệ thống đó gọi là *hệ gân lá*. Hệ gân lá ở thực vật hạt kín rất đa dạng. Sau đây là một số kiểu chính:

1. Lá có một gân. Ví dụ ở lá thông (Pinus sp., Pinaceae).

2. Gân lá song song. Là một đặc điểm của nhiều cây một lá mầm. Ví dụ lá lúa (Oryza sativa L., Poaceae) hoặc ngô, mía v.v... (Hình 54 B).

3. Gân lá hình cung. Ví dụ ở lá cây mã đề (Plantago major L., Plantaginaceae) (Hình 55 A).

4. Gân lá hình lông chim. Rất phổ biến ở cây hai lá mầm. Trên phiến lá có một gân chính, hai bên mang hai hàng gân phụ song song nhau, có hình dạng như lông chim. Ví dụ ở lá cây trúc đào (Nerium oleander L., Apocynaceae) (Hình 54A).

5. Gân lá hình chân vịt. Trên phiến lá thấy có nhiều gân chính xuất phát từ gốc lá và xòe rộng ở ngọn lá trông tựa như các ngón của chân vịt. Ví dụ ở lá sắn (Manihot esculenta Crantz, Euphorbiaceae) hoặc lá các cây thầu dầu, đu đủ, sau sau, bí, mướp v.v... (Hình 55B).

6. Gân lá tỏa tròn. Ví dụ ở lá sen (Nelumbo nucifera Gaertn., Nelumbonaceae), hoặc lá cây sen cạn (Tropaeolum majus L., Tropaeolaceae). Gân lá xuất phát từ chính giữa lá, nơi cuống lá đính vào phiến lá và tỏa đều ra xung quanh.

III. Các thứ lá.

Phiến lá của thực vật hạt kín rất đa dạng và có nhiều ý nghĩa trong việc nghiên cứu về phân loại và tiến hóa của thực vật. Dựa vào cấu tạo của phiến lá, người ta chia ra hai loại lớn là lá đơn và lá kép.

1. Lá đơn. Là lá có cuống lá không phân nhánh và chỉ mang một phiến lá. Gồm một số dạng chính sau:

— Lá nguyên. Có mép phiến lá không bị khía. Ví dụ lá trúc đào (Nerium oleander L., Apocynaceae) (Hình 54A).

— Lá khía răng. Mép phiến lá bị cắt thành những răng nhọn như ở lá dâu tằm (Hình 55G) hoặc răng tròn như lá cây thuốc bỏng (Bryophyllum pinnatum (Lam). Oken, Crassulaceae) v.v...

— Lá thùy. Vết khía không sâu quá 1/4 chiều rộng của phiến lá. Ví dụ lá cây trạng nguyên (Euphorbia pulcherrima Willd., Euphorbiaceae) (Hình 55D).

— Lá chẻ. Vết khía vào sâu tới 1/4 bề mặt phiến lá. Ví dụ lá cây trẩu (Aleurites montana (Lour.) Wils., Euphorbiaceae) (Hình 55E).

— Lá chia. Vết khía vào sâu quá 1/4 bề mặt phiến lá. Ví dụ lá cây sắn (Hình 55B).

— Lá xẻ. Vết khía vào sát gân lá. Ví dụ lá cây thìa là (Anethum graveolens L., Apiaceae) (Hình 55H).

Ngoài các kiểu trên, tùy theo hình dạng của phiến lá (hình tròn, hình mũi mác, hình trứng v.v...), của ngọn lá (nhọn, có gai nhọn, tù, tròn, lõm v.v...) và của gốc phiến lá (tròn, hình tim, lệch v.v...) mà người ta mô tả những đặc điểm của riêng từng loài.

2. Lá kép. Là lá có cuống lá phân nhánh, mỗi nhánh mang một phiến riêng biệt gọi là *lá chét*. Có các dạng lá kép chính sau :

+ Lá kép hình lông chim :

a) Lá kép một lần hình lông chim lẻ. Ví dụ lá cây hoa hồng (Hình 54C).

b) Lá kép một lần hình lông chim chẵn. Ví dụ :

Hình 55. Một số dạng lá đơn và kép

A. Lá mã đề : Gân hình cung, ngọn phiến lá lõm, gốc phiến lá men xuống ; B. Lá sắn : Phiến lá chia, gân lá hình chân vịt ; C. Lá sen : Phiến lá tròn, gân lá tỏa tròn ; D. Lá trạng nguyên : Phiến lá thùy hình lông chim, gân lá hình lông chim ; E. Lá trầu : Phiến lá chẻ, gân lá hình chân vịt ; F. Lá rau mác : Phiến lá hình mũi mác ; G. Lá dâu tằm : Phiến lá hình tim, mép lá khía răng nhọn ; H. Lá thìa là (một phần) : Phiến lá xẻ ; I. Phiến lá hình thận ; K. Lá kép hai lần hình lông chim chẵn.

— Lá cây thảo quyết minh (Cassia tora L.,Caesalpiniaceae).

— Lá cây lạc (Arachis hypogaea L., Fabaceae).

c) Lá kép 2 lần hình lông chim. Ví dụ :

— Lá cây keo giậu (Leucaena glauca Benth., Mimosaceae).

— Lá cây phượng tây (Delonix regia (Boj.) Raf., Caesalpiniaceae) (Hình 55K).

d) Lá kép 3 lần hình lông chim. Ví dụ lá cây núc nác (Oroxylum indicum Vent., Bignoniaceae).

Chú ý: Ở cây chó đẻ (Phyllanthus urinaria L., Euphorbiaceae) có các lá đơn nhỏ mọc đều thành từng đôi ở 2 bên cành ngắn, trông như một lá kép hình lông chim. Đó là lá kép hình lông chim giả, vì ở mỗi kẽ lá nhỏ đó có mang hoa hoặc quả, mà về nguyên tắc thì hoa quả chỉ mọc từ cành ra mà thôi.

+ Lá kép hình chân vịt. Khi các lá chét đính ở đầu tận cùng của một cuống chung và xòe ra như hình chân vịt. Số lá chét thay đổi tùy loài, ví dụ:

— Có 3 lá chét ở cây cao su (Hevea brasiliensis H.B.K.) Muell. Arg., Euphorbiaceae).

— Có 5 - 7 lá chét ở các cây gòn (Ceiba pentandra (L.) Gaertn.), cây gạo (Gossampinus malabarica (DC.) Merr.) thuộc họ Bombacaceae, hoặc cây trôm (Sterculia foetida L., Sterculiaceae). Không bao giờ có lá kép hai lần hình chân vịt.

IV. Sự biến đổi của lá.

Ở một số cây, lá có thể biến đổi về hình dạng và cấu tạo (biến đổi từng phần hay toàn bộ) để thích nghi với hoàn cảnh sống và chức năng khác nhau, như:

a) Lá biến đổi thành vảy:

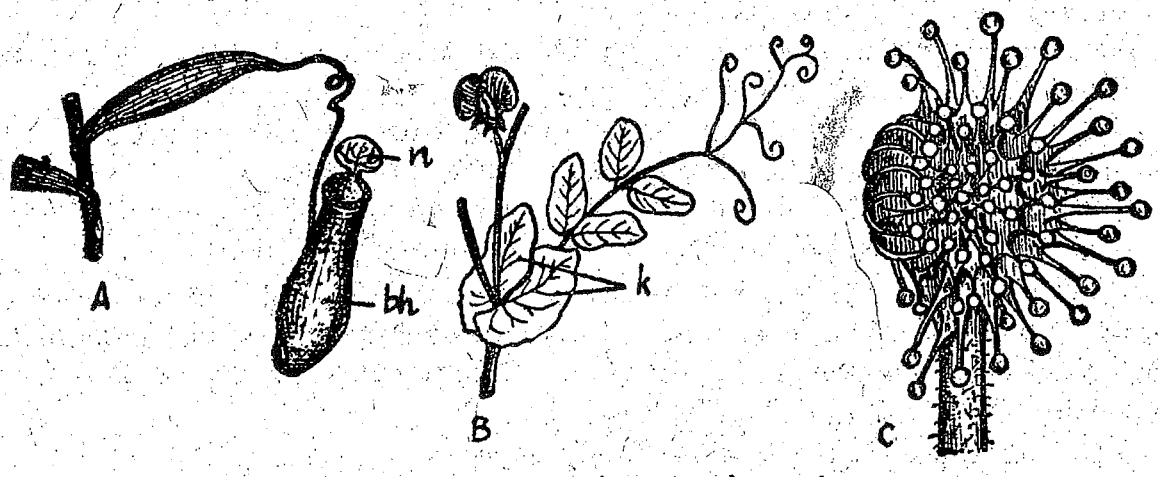
— Vảy mỏng, làm nhiệm vụ bảo vệ. Ví dụ ở thân rễ cây củ dong (Maranta arundinacea L., Marantaceae).

— Vảy dày và mọng nước làm nhiệm vụ dự trữ. Ví dụ ở «củ» hành ta.

b) Lá biến đổi thành gai. Một số cây có lá kèm biến đổi thành gai, để giảm bớt sự thoát hơi nước và để bảo vệ cây. Ví dụ ở cây xương rắn (Euphorbia milii Desmoul., Euphorbiaceae).

c) Lá biến đổi thành tua cuốn. Ở một số cây trong họ Đậu (Fabaceae) như cây đậu thơm (Lathyrus odoratus L.) hoặc đậu Hà Lan (Pisum sativum L.,) có một số lá chét biến đổi thành tua cuốn để bám vào giàn (Hình 56B).

d) Lá biến đổi để bắt mồi: Lá của một số cây biến đổi đặc biệt, có thể làm nhiệm vụ bắt mồi (các con côn trùng nhỏ) và tiêu hóa những phần mềm của chúng. Ví dụ cỏ tỹ gà (Drosera burmanni Vahl, Droseraceae) (Hình 56C), và các cây nắp ấm (Nepenthes sp., Nepenthaceae) (Hình 56A).



Hình 56. Một vài kiểu biến đổi của lá.
A: Một đoạn thân cây nắp ấm: phần ngọn lá biến đổi thành tua cuốn và cái bình để bẫy mồi; B. Một số lá chét biến thành tua cuốn ở cây đậu Hà Lan; C. Lá cây cỏ tỹ gà (các lông bên trái uốn cong lại ở tư thế bắt mồi; bh – Bình; n – Nắp; k – Lá kèm.

§ 82. CẤU TẠO CỦA LÁ CÂY HAI LÁ MẦM

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được cấu tạo giải phẫu của lá cây hai lá mầm nói chung.

— Vẽ sơ đồ tổng quát và chi tiết cấu tạo một phần mặt cắt ngang của lá cây hai lá mầm đã được quan sát.

Nguyên liệu : Quan sát ở lá các cây sau :

Bưởi (Citrus grandis (L.) Osbeck, Rutaceae).

Ác ó (Acanthus integrifolius T. Anders., Acanthaceae). Một cây mọc nhiều ở miền Nam, được trồng làm hàng rào.

Trúc đào (Nerium oleander L., Apocynaceae).

Cách làm : Cắt ngang một đoạn phiến lá có chứa gân giữa (nên cắt chỗ gần cuống lá để thấy rõ cấu tạo của gân giữa). Nhuộm kép. Lên kính trong một giọt nước glyxerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát :

1. Lá trúc đào. Với vật kính nhỏ (hoặc chỉ bằng mắt thường) ta đã thấy vi phẫu có 2 phần lớn đặc sắc cho lá cây hai lá mầm :

— Phần phồng to ở giữa vi phẫu là gân giữa của lá.

— Phần hẹp ở hai bên là phiến lá.

Để có thể nhìn thuận chiều ở trong kính hiển vi, khi đặt tiêu bản lên mâm kính cần quay cho mặt lưng của lá ngược lên phía trên (vì kính hiển vi cho ảnh ngược chiều với vật).

Với vật kính lớn, quan sát kỹ từng phần sau.

a) Phiến lá : Từ trên xuống dưới thấy :

— Biểu bì trên : Gồm một lớp tế bào, phía ngoài có tầng cutin, không có lỗ khí.

— Hạ bì trên : Gồm 2-3 lớp tế bào nằm ngay dưới biểu bì. Đó là những tế bào chứa nước, màng hơi dày, làm nhiệm vụ bảo vệ cho lạp lục ở các tế bào bên trong khỏi bị ánh sáng chói quá làm hư hỏng.

Theo một số tài liệu thì người ta gộp hai phần này vào một khái niệm gọi là biểu bì nhiều lớp. Loại biểu bì này chỉ có ở lá cây.

— Mô giậu trên : Gồm hai lớp tế bào hình trụ, trong chứa nhiều lạp lục.

— Mô khuyết (còn gọi là mô xốp) : Nằm ở giữa phần thịt lá.

— Mô giậu dưới : Chỉ có một lớp tế bào ngắn, trong có chứa lạp lục.

— Hạ bì dưới : Cũng cấu tạo như hạ bì trên, nhưng mỏng hơn.

— Biểu bì dưới : Đặc biệt ở lá trúc đào ta thấy trên biểu bì dưới có những chỗ lõm sâu vào, trong đó mang các lỗ khí và lông che chở, gọi là *phòng ẩn lỗ khí*. Nhờ kiểu cấu tạo này nên cây có thể giảm bớt sự thoát hơi nước. Đó là một biểu hiện thích nghi của cây với lối sống khô hạn.

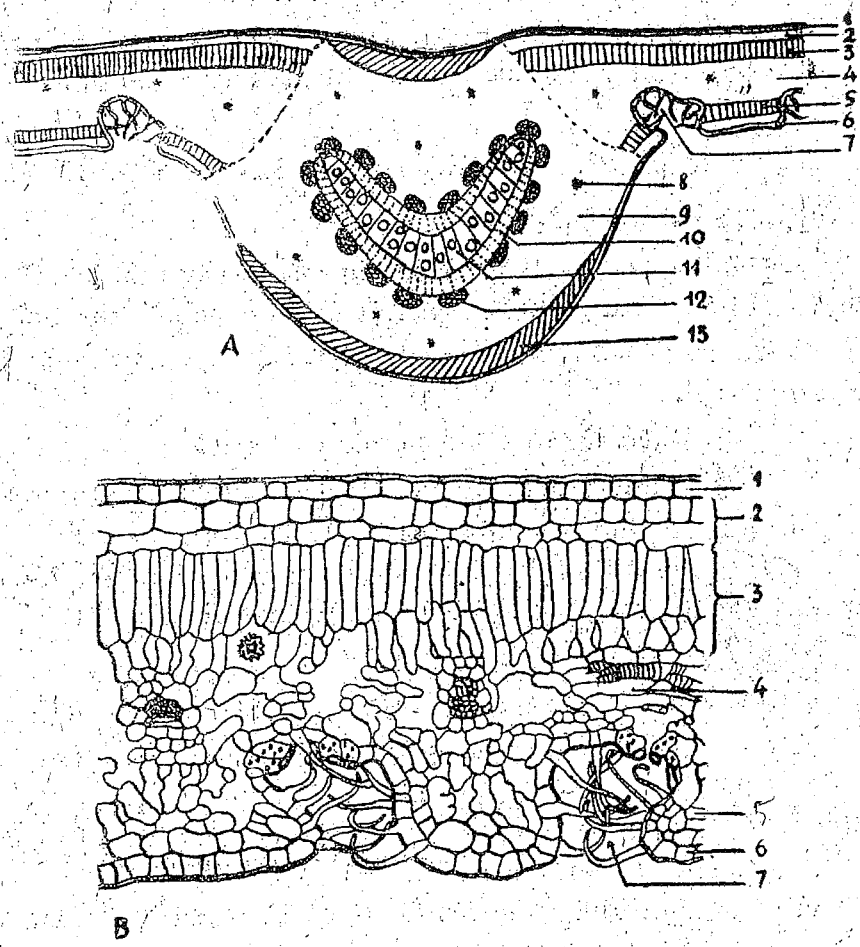
b) Gân lá. Quan sát từ ngoài vào trong thấy :

— Biểu bì trên và biểu bì dưới : Nối tiếp với biểu bì trên và dưới của phiến lá, nhưng ở biểu bì dưới của gân lá không có phòng ẩn lỗ khí.

— Mô dày : Là một lớp mỏng ở sát dưới biểu bì trên và dưới của gân lá.

— Mô mềm: Cấu tạo bởi các tế bào hình nhiều cạnh không đều, các góc có khoảng gian bào nhỏ. Trong phần này cũng như ở mô mềm của phiến lá có những tế bào chứa tinh thể canxi oxalat hình cầu gai.

— Bó libe gỗ: Làm thành hình cung, mặt lõm quay về phía trên, nằm giữa gân lá, gỗ ở chính giữa, libe bao bọc bên ngoài. Phía ngoài libe ta còn thấy có những đám sợi xếp rời nhau thành một vòng bao quanh bó libe gỗ. Các đám sợi này cấu tạo bởi những tế bào có màng dày, bóng và khoang hẹp (Hình 57A).



Hình 57. Cấu tạo của lá trúc đào
A. Sơ đồ tổng quát; B. Chi tiết một phần phiến lá (theo K. Esau). 1. Biểu bì trên; 2. Hạ bì trên; 3. Mô giậu trên; 4. Mô khuyết; 5. Mô giậu dưới; 6. Biểu bì dưới; 7. Phòng ẩn lỗ khí; 8. Tinh thể canxi oxalat hình cầu gai; 9. Mô mềm; 10. Libe; 11. Gỗ; 12. Đám sợi; 13. Mô dày.

2. *Lá bưởi.* Nhìn chung, cũng có các phần như ở lá trúc đào, nhưng chi tiết có những điểm sai khác sau:

— Trong mô mềm của gân lá cũng như phiến lá có các túi tiết tinh dầu kiểu dung sinh rất rõ.

— Biểu bì có một lớp tế bào, dưới lớp biểu bì có các tế bào chứa tinh thể canxi oxalat hình thoi.

— Không có phòng ẩn lỗ khí, mà các lỗ khí nằm ngay ở lớp biểu bì dưới. Quan sát kỹ bằng vật kính lớn thấy dưới hai tế bào lỗ khí có khoang dưới lỗ khí.

3. *Lá ác ó.* Về nguyên tắc cấu tạo cũng như các lá trên, nhưng chi tiết có những điểm sai khác sau:

— Dưới biểu bì (ở cả gân lá và phiến lá) có những tế bào tròn hay bầu dục, lớn hơn các tế bào của mô dày và mô mềm, trong có chứa khối tinh thể canxi cacbonat hình quả dâu tằm, đó là nang thạch.

— Dưới biểu bì trên và dưới của phần gân lá có lớp mô dày góc khá rõ.

— Ở biểu bì dưới của lá có nhiều lông tiết mà chân tế bào tiết nằm vào chỗ lõm trên biểu bì.

— Mô giậu chỉ có ở phía mặt trên của phiến lá.

— Bao quanh libe của gân giữa có các đám sợi xếp rải rác.

(Các chi tiết khác học sinh tự nhận xét và mô tả).

§ 83. CẤU TẠO CỦA LÁ CÂY MỘT LÁ MẦM

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được cấu tạo giải phẫu của lá cây một lá mầm. Nêu những điểm giống nhau và khác nhau giữa lá cây một lá mầm với lá cây hai lá mầm.

— Vẽ sơ đồ tổng quát và chi tiết cấu tạo một phần mặt cắt ngang của lá cây được quan sát.

Nguyên liệu: Quan sát ở lá các cây sau:

Bèo tây (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms, Pontederiaceae)

Hoa huệ (Polianthes tuberosa L., Liliaceae).

Cách làm: Cắt những lát mỏng ngang qua phiến lá của các cây trên. Nhuộm kép. Lên kính trong một giọt nước glixerin rồi quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát:

1. Lá bèo tây: Với vật kính nhỏ, nhìn toàn bộ vi phẫu thấy như sau:

— Hai lớp biểu bì trên và dưới song song với nhau, không có gân giữa phình to như ở phần lớn các lá cây hai lá mầm.

— Các bó libe gỗ của gân lá song song gần như xếp thành hai dãy dọc theo hai lớp biểu bì trên và dưới của phiến lá.

Với vật kính lớn, quan sát lần lượt từ ngoài vào trong thấy:

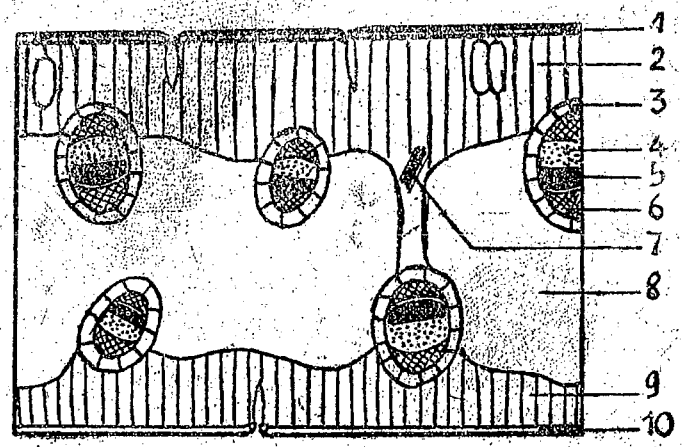
— Biểu bì. Có biểu bì trên và biểu bì dưới. Mỗi biểu bì gồm một lớp tế bào xếp sát nhau, phía ngoài có lớp cutin mỏng bao bọc và có lỗ khí (ở cả hai mặt lá). Giữa hai lớp biểu bì là phần thịt lá, cấu tạo không đồng đều, gồm có:

— Mô diệp lục trên (mô giậu trên). Cấu tạo bởi những tế bào dài, hẹp, có chứa nhiều lạp lục và xếp sát nhau như hình ảnh của một bờ giậu. Thỉnh thoảng ta gặp những tế bào khá to không có lạp lục, đó là những tế bào chứa nước, có tác dụng làm cho lá cuốn lại khi trời khô hanh.

— Mô diệp lục dưới (mô giậu dưới): Cấu tạo bởi những tế bào đa giác không thành hình giậu, có chứa lạp lục.

Vì lá bèo tây nằm xiên nên cả 2 mặt lá đều có tác dụng quang hợp.

— Mô khuyết (còn gọi là mô xốp): Ở chính giữa hai lớp mô diệp lục trên và dưới. Có thể thấy đáy của một khuyết. Chúng cấu tạo bởi những tế bào nhiều cạnh lớn hơn mô diệp lục dưới.



Hình 58. Sơ đồ tổng quát cấu tạo của lá bèo tây.

1. Biểu bì trên; 2. Mô giậu trên; 3. Vòng tế bào bao quanh bó mạch; 4. Libe; 5. Gỗ; 6. Đám mô cứng; 7. Bó tinh thể canxi oxalat hình kim; 8. Mô khuyết; 9. Mô giậu dưới; 10. Biểu bì dưới.

— Rải rác trong phần thịt lá có những tế bào chứa bó tinh thể canxi oxalat hình kim. Đôi khi ta cũng gặp những tinh thể canxi oxalat hình mũi mác lớn nằm riêng lẻ.

— Bó libe gỗ. Các bó này tương ứng với các gân song song của phiến lá, xếp thành hai dãy dọc theo hai lớp biểu bì của phiến lá. Mỗi bó ta thấy có một vòng tế bào bao quanh bó mạch, cấu tạo bởi những tế bào tương đối lớn. Trong đó có hai đám mô cứng, có màng hóa gỗ ít, nằm ở hai đầu của bó libe gỗ ở giữa. Libe nằm về phía biểu bì, gồm những tế bào rất nhỏ, bắt màu đỏ. Gỗ ở phía trong, chỉ gồm 1-2 mạch gỗ bắt màu xanh. Có khi những vòng mạch gỗ này bong ra nên để lại những khoảng trống như các khuyết nhỏ.

Các bó libe gỗ nằm về phía mặt trên lá có cách sắp xếp ngược chiều với các bó nằm về phía mặt dưới lá.

2. *Lá cây hoa huệ*. Học sinh tự nhận xét và mô tả. Ngoài các lá trên, ta có thể quan sát ở lá các cây một lá mầm khác như ngô, ý dĩ (Coix lacryma - jobi L., Poaceae), cây hoa loa kèn trắng, sả v.v...

§ 84. CẤU TẠO CỦA LÁ CÂY HẠT TRẦN

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được một kiểu cấu tạo của lá cây hạt trần. Nêu những điểm sai khác chính giữa lá cây hạt trần và lá cây hạt kín.

— Vẽ sơ đồ tổng quát và chi tiết cấu tạo một phần của lá thông đã được quan sát.

Nguyên liệu: Cũng như ở thực vật hạt kín, cấu tạo giải phẫu của lá cây hạt trần rất khác nhau. Ở đây, chúng ta chỉ quan sát ở lá cây thông hai lá (Pinus merkusii Jungh. et De Vriese, Pinaceae).

Cách làm: Cắt ngang qua lá thông, tẩy kỹ trong dung dịch cloramin và tiếp theo là dung dịch cloran hidrat, rửa sạch, nhuộm kép rồi lên kính trong một giọt nước glixerin để quan sát ở kính hiển vi.

Quan sát: Với vật kính nhỏ, nhìn toàn bộ vi phẫu thấy mặt cắt ngang của lá thông này có hình nửa vòng tròn (đối với loài thông ba lá thì mặt cắt ngang có hình nón). Chọn lát cắt nào rõ và mỏng chuyển vào giữa kính trường để quan sát chi tiết.

Với vật kính lớn, quan sát từ ngoài vào trong thấy các phần sau:

— Biểu bì. Là lớp tế bào nằm ngoài cùng, có màng dày. Màng phía ngoài có phủ lớp cutin dày. Trên biểu bì thỉnh thoảng có những chỗ lõm xuống tạo thành các hố nhỏ. Đó là vị trí của lỗ khí. Ở đáy mỗi hố đó có hai tế bào lỗ khí nằm sâu vào phía trong, kiểu cấu tạo này có tác dụng làm giảm bớt sự thoát hơi nước của cây, thích nghi với điều kiện sống của thực vật chịu hạn.

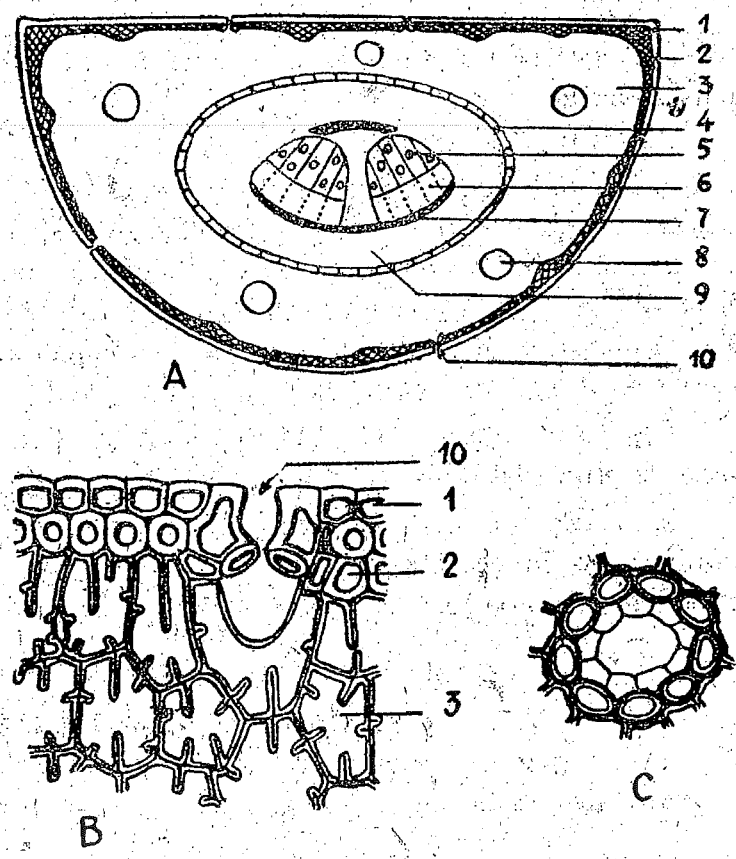
— Hạ bì. Nằm sát dưới biểu bì, có chỗ chỉ có một lớp tế bào, có chỗ thấy 2-3 lớp. Các tế bào này có màng dày hơn tế bào biểu bì, làm thành một vòng liên tục, trừ các chỗ có lỗ khí ăn sâu xuống.

— Mô diệp lục. Gồm một loại tế bào sống có màng gấp nếp vào trong, chứa lạp lục. Ở lá thông, lớp mô này không phân hóa thành mô giậu và mô xốp như ở thực vật hạt kín. Trong mô diệp lục có 5-6 ống dẫn nhựa. Bao quanh mỗi ống ở phía trong có các tế bào biểu mô, có màng mỏng, ở phía ngoài bao bọc bởi một dãy tế bào có màng dày (Hình 59 C).

— Nội bì. Là một hàng tế bào to, xếp sát nhau, tạo thành hình bầu dục kín bao quanh trụ giữa.

— Mô chuyển hóa, nằm ở khoảng giữa nội bì và bó mạch chính giữa. Mô này gồm hai loại tế bào : một loại tế bào sống (mô mềm chuyển hóa) xếp xen kẽ với các quản bào núm hình đồng tiền, có màng mỏng hóa gỗ (quản bào chuyển hóa).

— Bó libe gỗ. Ở lá thông, ta thấy có hai bó libe gỗ. Trong đó, gỗ nằm về phía mặt phẳng (nơi tiếp giáp giữa hai lá với nhau) gồm các quản bào xoắn, quản bào điểm và libe nằm về phía mặt cong của thiết diện lá. Phía trên và dưới bó libe gỗ có một số tế bào sợi mô cứng bao bọc.



Hình 59. Cấu tạo của lá thông
A. Sơ đồ tổng quát; B. Chi tiết cấu tạo một phần từ biểu bì đến mô diệp lục; C. Chi tiết cấu tạo một ống dẫn nhựa.
1. Biểu bì; 2. Hạ bì; 3. Mô diệp lục; 4. Nội bì; 5. Bó gỗ; 6. Bó libe; 7. Đám sợi mô cứng; 8. Ống dẫn nhựa; 9. Mô chuyển hóa; 10. Lỗ khí.

CHƯƠNG VII

CƠ QUAN SINH SẢN CỦA THỰC VẬT HẠT KÍN

MỘT SỐ NÉT CHUNG

Có thể nói thực vật hạt kín là nhóm cây quan trọng nhất trong giới thực vật, bởi vì có số loài lớn nhất (khoảng 300.000 loài), phân bố rộng nhất trên trái đất và có tầm quan trọng nhất đối với đời sống con người. Đồng thời, nó cũng có vị trí tiến hóa cao nhất và hoàn thiện nhất trong số thực vật bậc cao hiện nay. Một biểu hiện

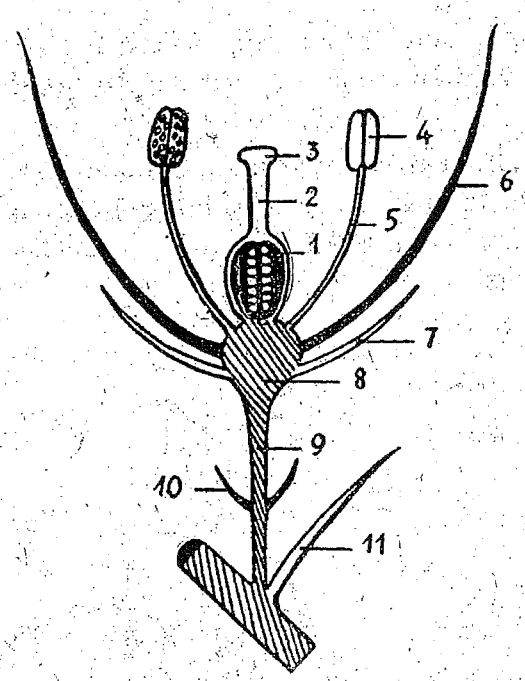
rất rõ về sự tiến hóa đó là nhóm thực vật này đã có hoa điển hình và các noãn nằm trong khoang của lá noãn đã được cuộn kín lại. Về sau, noãn sẽ phát triển thành hạt nằm kín trong quả trưởng thành. Đó là cách bảo vệ hạt rất có hiệu quả.

Xét về nguồn gốc phát sinh thì hoa là sự biến đổi của một chồi cành rút ngắn lại và sinh trưởng có hạn, trên đó mang các lá biến đổi thành các bộ phận của hoa như :

Đài hoa, Tràng hoa } bao hoa

Bộ nhị, Bộ nhụy } bộ phận sinh sản

Các bộ phận này được đính trên một phần phồng ở đầu cuống hoa gọi là đế hoa. Mỗi hoa nằm ở nách một lá gọi là lá bắc (còn gọi là lá hoa). Có khi ở trên cuống hoa còn có một hoặc hai lá bắc con (còn gọi là tiền lá).



Hình 60. Sơ đồ cấu tạo của một hoa lưỡng tính

1. Bầu; 2. Vòi; 3. Núm nhụy; 4. Bao phấn; 5. Chỉ nhị; 6. Tràng hoa; 7. Đài hoa; 8. Đế hoa; 9. Cuống hoa; 10. Lá bắc con; 11. Lá bắc.

Các bộ phận của hoa có cấu tạo rất phức tạp và đa dạng, mang đặc điểm riêng cho từng đơn vị phân loại và biểu hiện mức độ tiến hóa khác nhau. Chính vì vậy mà trong công việc xác định tên cây, nghiên cứu về quan hệ thân thuộc giữa các taxon, không thể không chú ý đến loại đặc điểm quan trọng này.

Chúng ta sẽ lần lượt quan sát một số đặc điểm chính của các bộ phận trong hoa ở các mục sau.

§ 85. CẤU TẠO CỦA BAO HOA

Một nhiệm vụ quan trọng của bao hoa là bảo vệ các bộ phận tham gia trực tiếp vào quá trình sinh sản hữu tính của cây có hoa (ở thực vật hạt trần chưa có bộ phận này). Có hai kiểu bao hoa chính :

— Bao hoa đơn. Chỉ có một vòng đài hoa. Hoa có bao hoa đơn gọi là hoa không cánh.

— Bao hoa kép. Gồm có hai vòng đài hoa và tràng hoa.

— Nếu hoa không có cả đài hoa và tràng hoa thì gọi là hoa trần.

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được các kiểu cấu tạo của đài hoa và tràng hoa. Giải thích kiểu bao hoa ở hoa quỳnh.

— Vẽ các kiểu đài hoa và tràng hoa chính đã quan sát.

Nguyên liệu và cách làm: Lấy các hoa có ghi dưới đây để quan sát các kiểu bao hoa bằng mắt thường và bằng kính lúp.

Quan sát: Lần lượt quan sát theo các phần sau:

1. *Đài hoa.* Gồm các bộ phận nằm ngoài cùng của một hoa, thường nhỏ hơn cánh hoa, không có cuống và có màu xanh lục, gọi là *lá đài*. Ta sẽ quan sát một số kiểu lá đài ở hoa các cây sau:

— Đài rời (đài phân) ở hoa cải (Brassica sp., Brassicaceae):

Ta thấy có 4 lá đài màu xanh lục, rời nhau, nằm trong hai mặt phẳng vuông góc với nhau.

— Đài liền (đài hợp) và đài phụ (tiểu đài) ở hoa cây râm bụt (Hibiscus rosa-sinensis L., Malvaceae):

Ta thấy các lá đài chính dính liền với nhau thành một ống ngắn, miệng ống có 5 răng nhọn. Ở gốc của ống có 5-7 phiến nhỏ hình sợi, màu xanh lục và rời nhau, đó là các bộ phận của đài phụ.

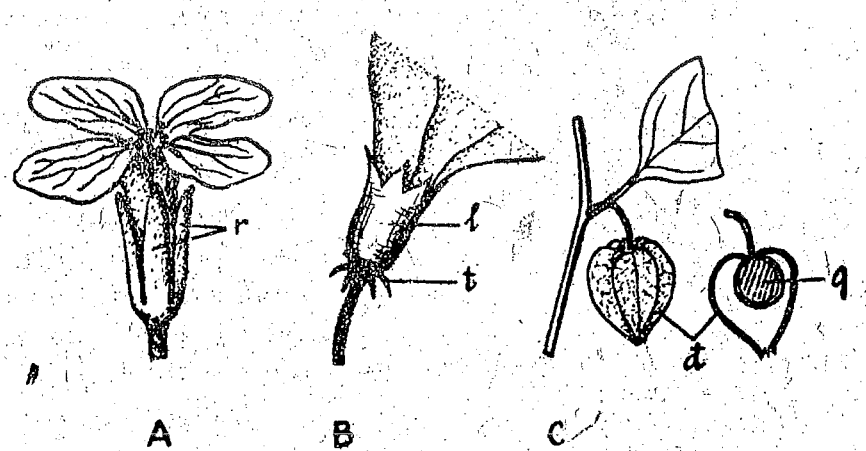
— Cánh đài (còn gọi là lá đài hình cánh hoa) ở hoa huệ (Polianthes tuberosa L., Liliaceae):

Bao hoa của hoa huệ có 6 bộ phận màu trắng giống nhau, xếp thành 2 vòng. Vòng ngoài là 3 lá đài, có hình dạng, kích thước và màu sắc giống như 3 cánh hoa ở vòng trong. Cả 6 bộ phận này đều gọi là cánh đài.

— Đài lớn tiếp (đồng trưởng) ở cây tầm bóp (Physalis angulata L., Solanaceae): Ở nách một số lá của cây tầm bóp trưởng thành, ta thấy có những bộ phận trông như các quả màu xanh lục. Đó chỉ là đài hoa cùng phát triển với quả và bao bọc một quả mọng hình cầu ở trong, gọi là đài lớn tiếp.

2. *Tràng hoa.*

Là những bộ phận nằm ở phía trong của đài hoa, thường có màu sặc sỡ, gọi là *cánh hoa*. Ngoài chức năng bảo vệ của bao hoa nói chung, những tràng hoa có hương thơm và màu sắc còn làm nhiệm vụ quyến rũ côn trùng đến để thụ phấn cho hoa. Mỗi cánh hoa có hai phần: phần rộng gọi là *phiến* và phần hẹp gọi là *móng* (hình 62 A và B). Ta quan sát một số kiểu tràng hoa sau:



Hình 61. Các kiểu đài hoa

A – Hoa cải; B – Hoa dâm bụt; C – Cây tầm bóp. d – Đài lớn tiếp; l – Đài liền; q – Quả thật; r – Đài rời; t – Đài phụ.

A - Cánh rời (cánh phân): Gọi là cánh rời khi các cánh hoa không dính liền nhau. Thuộc kiểu này lại có tràng đều và tràng không đều.

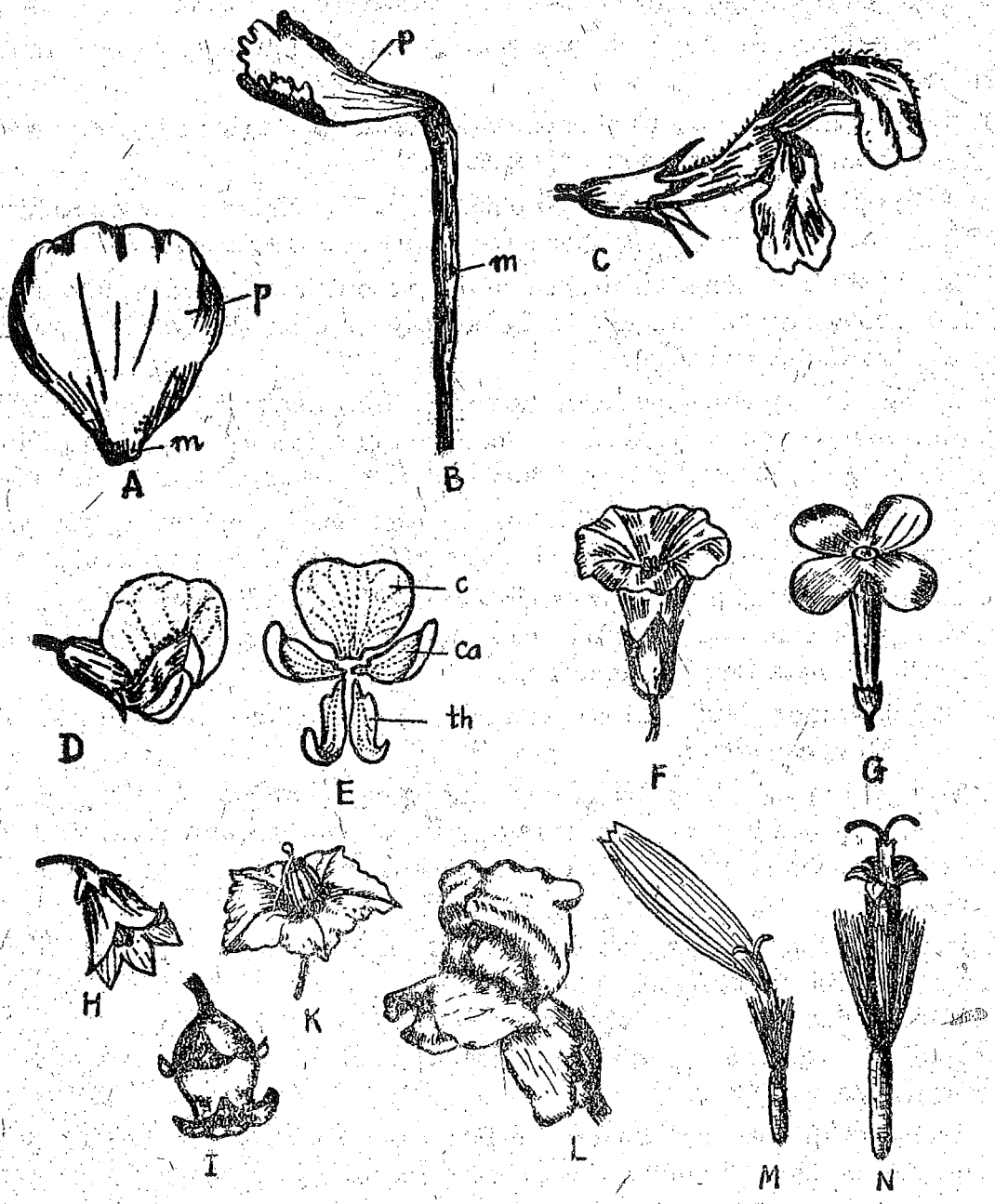
— Tràng đều. Khi các cánh hoa giống nhau về hình dạng và kích thước. Có các kiểu:

1. Tràng hình hoa hồng. Cánh hoa có phiến rộng và móng ngắn. Xem ở hoa hồng (Rosa sp., Rosaceae).

2. Tràng hình hoa cẩm chướng. Cánh hoa có móng dài, hẹp và vuông góc với phiến. Xem ở hoa cẩm chướng (Dianthus caryophyllus L., Caryophyllaceae).

3. Tràng hình chữ thập. Hoa có bốn cánh, xếp trong hai mặt phẳng vuông góc với nhau. Xem ở hoa cải (Brassica sp., Brassicaceae).

— Tràng không đều. Khi các cánh hoa không giống nhau về hình dạng và kích thước.



Hình 62. Một số kiểu tràng hoa

A — Tràng hình hoa hồng ; B — Tràng hình hoa cẩm chướng ; C — Tràng hình môi ; D, E — Tràng hình bướm, F — Tràng hình phễu ; G — Tràng hình đinh ; H — Tràng hình chuông ; I — Tràng hình nhạc ; K — Tràng hình bánh xe ; L — Tràng hình mặt nạ ; M — Tràng hình lưỡi nhỏ ; N — Tràng hình ống ; m — Móng ; p — Phiến ; c — Cánh cờ ; ca — Cánh ; th — Cánh thìa.

4. Tràng hình bướm: Kiểu tràng này đặc sắc cho các cây trong họ Đậu. Quan sát ở hoa cây đậu ván (Dolichos lablab L., Fabaceae) hoặc ở bất kỳ một cây đậu nào khác. Ta thấy có 5 cánh hoa, cánh to nhất ở ngoài cùng là cánh cờ, giữa có 2 cánh và ở trong cùng là 2 cánh thìa (Hình 62 D, E).

B - Cánh liền (cánh hợp). Khi một hoa có cánh dính liền nhau thì phần móng của chúng hợp thành một ống, chỗ ống nối với phiến gọi là *họng*.

Các hoa có cánh liền cũng chia ra 2 loại tràng đều và tràng không đều:

— Tràng đều: Khi các cánh hoa giống nhau về hình dạng và kích thước. Gồm các kiểu:

1. Tràng hình bánh xe. Cánh hoa có ống ngắn, phiến loe rộng như một bánh xe. Xem ở hoa cà (Solanum sp., Solanaceae).

2. Tràng hình nhạc. Cánh hoa có phiến ngắn, ống phồng lên ở giữa như một cái nhạc. Quan sát ở hoa cây hồng (Diospyros kaki L. f., Ebenaceae).

3. Tràng hình chuông. Cánh hoa có ống và phiến loe rộng ở phần trên, hẹp ở phần dưới, trông như cái chuông. Ví dụ hoa cây cát cánh (Platycodon grandiflorum (Jacq.) A.D.C., Campanulaceae).

4. Tràng hình phễu. Các cánh hoa dính liền nhau và loe rộng ở phía trên, trông như một cái phễu. Ví dụ ở hoa cà độc dược (Datura metel L., Solanaceae) hoặc hoa cây bìm bìm, rau muống, khoai lang (Ipomoea sp., Convolvulaceae).

5. Tràng hình đinh. Tràng kiểu này có ống dài, hẹp và vuông góc với phiến. Xem ở hoa cây dừa cạn (Catharanthus roseus (L.) G.Don, Apocynaceae).

6. Tràng hình ống. Tràng hợp thành một ống dài, còn phiến rất nhỏ. Ví dụ các hoa nằm ở giữa cụm hoa hình đầu của một số cây trong họ cúc, như hoa thược dược (Dahlia pinnata Cav., Asteraceae).

— Tràng không đều. Khi các cánh hoa không giống nhau về hình dạng và kích thước. Gồm các kiểu:

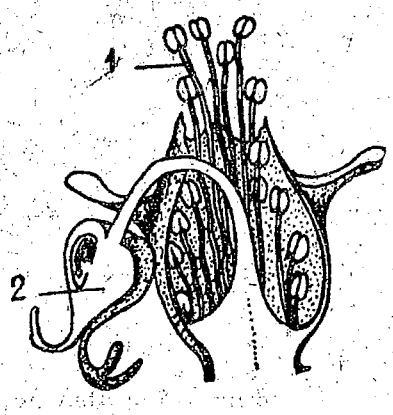
7. Tràng hình môi. Kiểu tràng này thường gặp ở những cây thuộc họ Hoa môi (Lamiaceae) như hoa cây râu mèo, cây ích mẫu, cây hương nhu v.v... Ta thấy tràng có hai môi, môi trên có hai thùy, môi dưới có 3 thùy.

8. Tràng hình lưỡi nhỏ. Tràng kiểu này có ống ngắn, phiến mở rộng và hắt lệch về một bên như cái lưỡi. Loại tràng này ta gặp ở những hoa nằm xung quanh cụm hoa hình đầu của một số cây trong họ Cúc (Asteraceae) như cúc vạn thọ, cây sài đất (Wedelia sinensis (Osb.) Merr.) v.v...

9. Tràng hình mặt nạ. Quan sát ở hoa mõm chó (Antirrhinum majus L., Scrophulariaceae). Hoa có tràng liền và ống rộng, ở gốc ống có bướu hình túi. Môi trên dựng đứng, có hai thùy. Môi dưới có 3 thùy. Họng khép kín.

3. *Hoa trần.* Ở một số cây, hoa không có cả đài lẫn tràng thì gọi là *hoa trần.*

Quan sát hoa trần ở các cây trong chi Euphorbia như cây xương rắn (Euphorbia milii Desmoul.), cây



Hình 63. Cấu tạo của một cụm hoa (cắt dọc) ở chi Euphorbia với các hoa trần ở trong. 1. Hoa đực; 2. Hoa cái.

rạng nguyên (Euphorbia pulcherrima Willd.) v.v., đều thuộc họ Euphorbiaceae. Các cây trong chi này có kiểu cụm hoa đặc biệt mà người ta gọi là «chén», trông giống như một hoa lưỡng tính, có đế hoa lõm hình chén. Thực ra, đó là cả một cụm hoa, gồm có một hoa cái ở giữa không có bao hoa, chỉ có bộ nhụy và nhiều hoa đực xung quanh cũng không có bao hoa. Ở mỗi hoa đực bộ nhị tiêu giảm chỉ còn một nhị, trong đó chỉ nhị dính liền với cuống hoa (Hình 63).

§ 86. TIỀN KHAI HOA

Là cách sắp xếp các bộ phận của bao hoa trước khi hoa nở. Cách sắp xếp này thường không thay đổi trong một số nhóm thực vật, nên có thể coi đó là một đặc điểm để phân loại. Cách sắp xếp của đài hoa và tràng hoa có thể cùng một kiểu hay hai kiểu khác nhau ở trên cùng một hoa.

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được các kiểu sắp xếp của bao hoa.

— Vẽ sơ đồ các kiểu tiền khai hoa đã xem.

Nguyên liệu và cách làm: Lấy hoa của các cây ghi dưới đây để quan sát. Muốn thấy rõ cách sắp xếp thì nên dùng nụ hoa sắp nở và cần xác định vị trí quan sát. Dùng cặp nhỏ gỡ nhẹ từng bộ phận của bao hoa, lần lượt từ ngoài vào trong và vẽ ngay vị trí của chúng trên một tờ giấy. Cũng có thể cắt ngang qua nụ hoa rồi quan sát bằng mắt thường hoặc kính lúp.

Quan sát: Lần lượt quan sát các kiểu tiền khai hoa sau:

1. *Tiền khai hoa xoắn ốc.* Xem ở hoa quỳnh (Epiphyllum oxypetalum (DC.) Haw., Cactaceae), thấy các bộ phận của bao hoa xếp kế tiếp nhau theo đường xoắn ốc. Đây là kiểu sắp xếp điển hình của hoa các cây hạt kín nguyên thủy nhất (Hình 64A).

Ngoài ra, có thể quan sát ở hoa sen (Nelumbo nucifera Gaertn., Nelumbonaceae) cũng có các cánh hoa xếp xoắn ốc.

2. *Tiền khai hoa vặn.* Xem ở hoa bí ngô, hoa xoan, hoặc hoa cà (Solanum melongena L. Solanaceae). Ta thấy các bộ phận trong cùng một vòng thì xếp cạnh nhau mà không phủ lên nhau (Hình 64B).

3. *Tiền khai hoa vặn.* Xem ở hoa cây thông thiên (Thevetia peruviana (Pers.) K. Schum., Apocynaceae). Ta thấy các cánh hoa tuần tự bị phủ ở mép này, còn mép kia lại phủ lên cánh hoa kế tiếp. Chiều vặn này có thể cùng chiều hay ngược chiều kim đồng hồ (Hình 64C).

4. *Tiền khai hoa lợp.* Xem ở hoa cây kim phượng (Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw., Caesalpiniaceae). Quan sát ở vòng đài hoa, ta thấy bốn trong năm lá đài xếp theo kiểu tiền khai hoa vặn. Lá đài thứ năm nằm lọt hẳn vào trong và bị phủ ở cả hai mép (Hình 64D).

5. *Tiền khai hoa năm điểm.* Xem ở hoa cây ti gôn (Antigonon leptopus Hook.et Arn., Polygonaceae). Ta thấy bao hoa có 5 phiến mỏng màu hồng, đó là các lá đài (không

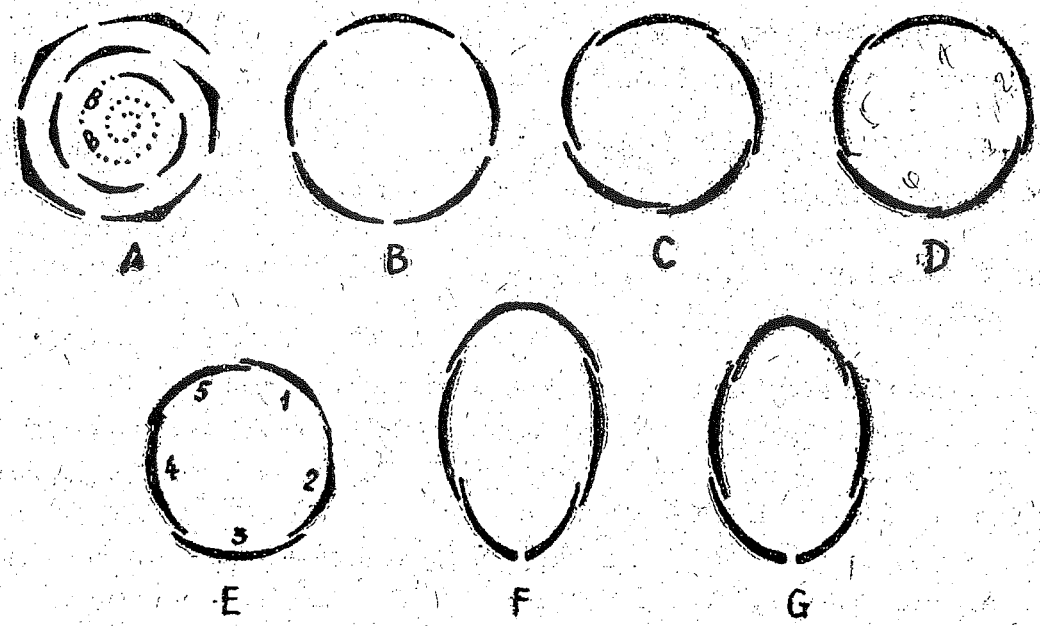
có cánh hoa). Trong đó, hai phiến số 1 và 3 nằm ở vòng ngoài, phiến số 2 và 4 nằm ở vòng trong, còn phiến số 5 thì có một mép bị phủ bởi số 1, mép kia lại phủ lên số 4. Có thể coi đây là một kiểu xếp xoắn ốc đặc biệt theo chiều 1-3-5-2-4 (Hình 64E).

6. *Tiền khai hoa cờ*. Xem ở hoa của các cây trong họ Đậu (Fabaceae) ta thấy có 5 cánh hoa. Cánh lớn nhất gọi là «cánh cờ» phủ lên hai cánh bên gọi là «cánh». Hai cánh trong cùng thì hẹp và có khi gắn liền nhau thành một bộ phận gọi là «cánh thìa» (Hình 64F và 62D,E).

Theo một số tài liệu nước ngoài, các bộ phận trên được gọi là cánh buồm (tương ứng với cánh cờ), cánh (bơi) chèo (tương ứng với cánh) và cánh (lòng) thuyền (tương ứng với cánh thìa).

7. *Tiền khai hoa thìa*. Quan sát ở hoa các cây trong họ Vang (Caesalpiniaceae).

Ta thấy hoa có 5 cánh. Cánh tương ứng với cánh cờ nói trên thì nhỏ nhất và nằm ở trong cùng, bị 2 «cánh» phủ lên. Ngoài cùng là 2 «cánh thìa» lớn nhất lại phủ lên 2 cánh (Hình 64G).



Hình 64. Sơ đồ các kiểu tiền khai hoa
A — Kiểu xoắn ốc; B — Kiểu van; C — Kiểu vặn
D — Kiểu lợp; E — Kiểu năm điểm; F — Kiểu cờ;
G — Kiểu thìa.

§ 87. BỘ NHỊ

Tập hợp các nhị (có tài liệu gọi là nhị đực hay nhụy đực) trong một hoa gọi là bộ nhị. Đó là bộ phận sinh sản đực của hoa.

Số lượng nhị trong hoa, hình dạng và cách sắp xếp của chúng rất thay đổi, phù hợp với các kiểu thụ phấn và mức độ tiến hóa khác nhau. Đặc biệt cấu tạo của hạt phấn chứa trong bao phấn cũng rất khác nhau tùy theo từng loài. Vì vậy, đó là những đặc điểm phân loại đặc trưng và rất có ý nghĩa.

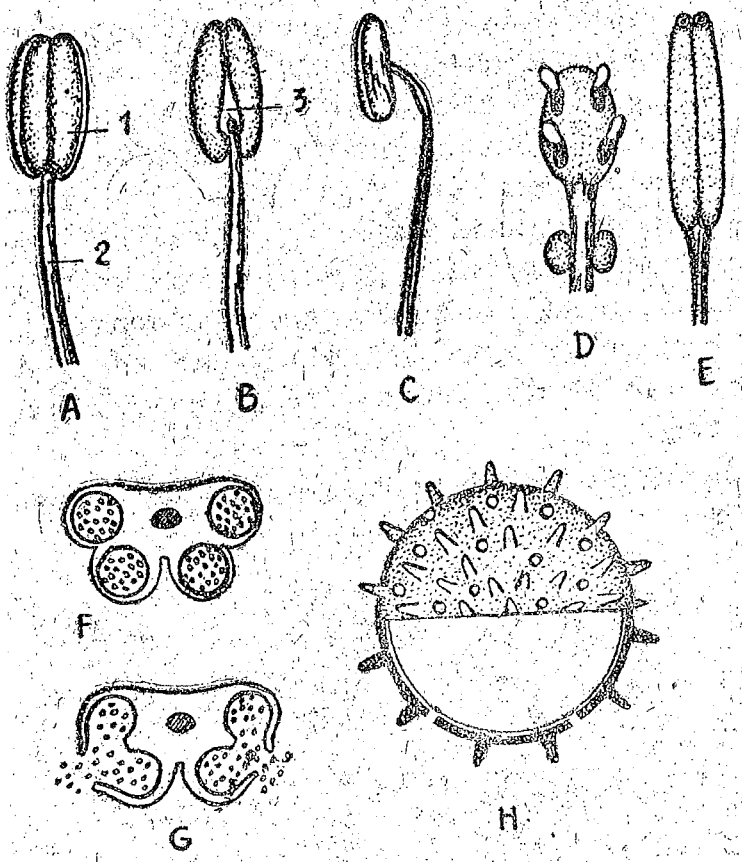
Yêu cầu thực tập:

— Nắm được cấu tạo điển hình của một nhị và các kiểu bộ nhị. Sự khác nhau giữa cuống nhị nhụy và trụ nhị nhụy.

— Vẽ cấu tạo của một nhị, các kiểu bộ nhị và hạt phấn hoa đã được quan sát.

Nguyên liệu và cách làm: Dùng cặp nhỏ, kim mũi mác, lưỡi dao cạo mỏng, kính lúp và kính hiển vi để cắt phân tích và quan sát đặc điểm cấu tạo của một số kiểu bộ nhị ở các hoa có ghi dưới đây.

Quan sát: Lần lượt quan sát theo các phần sau:



Hình 65. Cấu tạo của một nhị

A—Bao phấn đính gốc nhìn mặt trước; B—Bao phấn đính gốc nhìn mặt sau; C—Bao phấn đính lưng; D—Bao phấn mở bằng lưỡi gà ở chi Cinnamomum (họ Long não); E—Bao phấn nứt lỗ; F, G—Mặt cắt ngang qua bao phấn có 4 túi phấn chưa mở và đã mở để cho hạt phấn thoát ra ngoài; H—Hạt phấn của cây râm bụt.

1. Bao phấn; 2. Chỉ nhị; 3. Trung đới.

1. Cấu tạo của bộ nhị. Xem ở hoa cà độc dược (Datura metel L., Solanaceae). Dùng lưỡi dao để mở tràng hoa, ta thấy có 5 nhị đính trên tràng. Mỗi nhị có một phần dài và mảnh gọi là *chỉ nhị*, một phần phồng to gọi là *bao phấn*. Đầu chỉ nhị nối liền với gốc bao phấn nên gọi là bao phấn đính gốc.

Quan sát ở hoa cây náng (Crinum sp., Liliaceae) hoặc hoa loa kèn trắng (Lilium longiflorum Thunb., Liliaceae). Ta thấy đầu chỉ nhị đính vào giữa bao phấn nên gọi là bao phấn đính lưng.

Cũng ở các hoa trên ta có thể thấy bao phấn nứt một đường dọc theo chiều dài của bao phấn để cho hạt phấn thoát ra ngoài. Đó là kiểu mở thông thường nhất. Ngoài ra, bao phấn có thể nứt thành một lỗ ở đầu trên, ví dụ ở hoa cà, hoặc mở bằng những nắp nhỏ (lưỡi gà) như ở họ Long não (Lauraceae) (Hình 65D).

Dùng lưỡi dao cạo mỏng cắt ngang qua bao phấn chưa mở của hoa cà độc dược hoặc hoa náng, thấy mặt cắt có các lỗ thủng nhỏ. Đó là các *túi phấn*. Hai túi phấn ở cùng một bên của nửa bao phấn gọi là *ô phấn*. Phần nối giữa hai ô phấn gọi là *trung đới*. Quan sát kỹ (bằng kính lúp hoặc kính hiển vi) thấy trong các túi phấn có nhiều hạt hình cầu rất nhỏ, đó là *hạt phấn*.

2. *Hạt phấn hoa.* Quan sát hạt phấn hoa râm bụt. Muốn quan sát rõ các chi tiết cấu tạo trên vỏ hạt phấn thì phải xử lý chúng theo phương pháp Axetoliza của G. Erdtman. Phương pháp này cần nhiều thì giờ. Vì vậy, trong phạm vi bài thực tập, chúng ta chỉ quan sát trên phấn hoa tươi với cách xử lý đơn giản như sau: Dùng kim mũi mác gạt một ít hạt phấn hoa vào một giọt dung dịch KOH (hoặc NaOH). 5 — 10% đã nhỏ sẵn trên phiến kính. Hơ nóng nhẹ một lúc trên đèn cồn, sau đó đậy lá kính rồi quan sát ở kính hiển vi.

Với vật kính nhỏ, đã thấy rất nhiều hạt phấn rất nhỏ, hình cầu, bề mặt có các gai nhọn. Chọn một vị trí có nhiều hạt rõ, chuyển vào giữa kính trường để quan sát chi tiết hơn.

Với vật kính lớn, điều chỉnh ốc vi cấp để quan sát lần lượt từ trên xuống, ta thấy bề mặt hạt phấn có nhiều gai nhọn, dài và nhiều lỗ nhỏ phân tán đều trên toàn bộ bề mặt vỏ hạt phấn (Hình 65H). Lỗ này là các «miệng», nơi mà ống phấn sẽ mọc ra để đưa tinh trùng vào thụ tinh cho noãn. Vỏ hạt phấn tuy rất mỏng, nhưng cấu tạo khá phức tạp. Đại thể có hai phần lớn: Lớp trong cùng nằm sát chất nguyên sinh, rất mềm dẻo, cấu tạo chủ yếu bằng chất pectin và xenluloza, có tham gia vào sự hình thành ống phấn, gọi là *intin*. Lớp ngoài, mà trên đó có mang các gai và lỗ là màng chính, gọi là *êxin*. Lớp êxin được cấu tạo bởi một chất rất bền vững, không tan trong axit, kiềm, chịu được áp lực và nhiệt độ cao, gọi là sporopolenin. Vì vậy mà những phấn hoa đã hóa đá được tìm thấy từ các thời kỳ địa chất xa xưa đến nay vẫn còn nguyên vẹn và vẫn xác định được chúng.

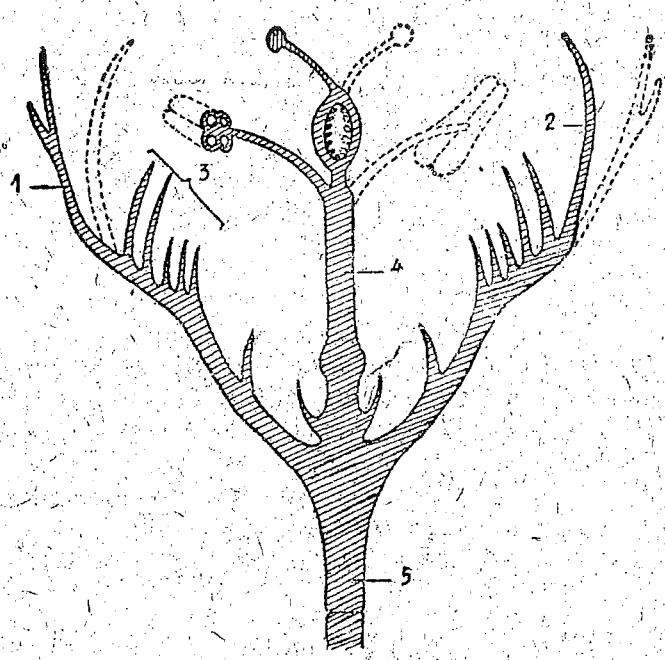
Những đặc điểm của hạt phấn thường rất ổn định và đặc trưng cho từng loài, vì vậy cần chú ý sử dụng trong công tác phân loại thực vật và kiểm nghiệm dược liệu.

3. *Các kiểu bộ nhị:*

— Nhị rời. Gặp ở rất nhiều hoa. Ví dụ hoa cây vối, hoa hồng, hoa ổi v.v... Ta thấy các nhị này rời nhau và kích thước bằng nhau, gọi là bộ nhị đều.

— Bộ nhị một bó: Xem ở cây hoa râm bụt, hoặc cây sâm bố chính (Hibiscus sagittifolius Kurz., Malvaceae). Ta thấy chỉ nhị kết lại với nhau thành một ống bao quanh bộ nhụy. Phần đầu của chỉ nhị và bao phấn vẫn rời.

— Bộ nhị hai bó: Xem ở hoa các cây trong họ Đậu, như đậu côve, đậu ván v.v... Trong họ này, mỗi hoa có 10 nhị, xếp thành 2 bó: Bó thứ nhất có 9 nhị hàn liền các chỉ nhị với nhau thành hình lòng máng và bó thứ hai chỉ có 1 nhị.



Hình 66. Sơ đồ cấu tạo của một hoa Passiflora cắt dọc.

1. Đài hoa; 2. Cánh hoa; 3. Phần phụ của cánh hoa; 4. Cuống nhị nhụy; 5. Cuống hoa.

— Bộ nhị nhiều bó: Xem ở hoa cây gạo (Gossampinus malabarica Merr., Bombacaceae). Hoa có nhiều nhị. Phần gốc các chỉ nhị đính lại với nhau thành nhiều bó.

— Bộ nhị có nhị ngang số: Xem ở hoa cà độc dược hoặc hoa cà v.v... Hoa có một vòng nhị, số nhị bằng số cánh hoa.

— Bộ nhị lưỡng nhị: Xem ở hoa cây náng. Thấy có 2 vòng nhị và số nhị ở mỗi vòng thì bằng số cánh hoa.

— Bộ nhị đảo lưỡng nhị: Xem ở hoa cây chua me đất (Oxalis sp., Oxalidaceae). Ta thấy hoa có 10 nhị, xếp thành 2 vòng. Các nhị ở vòng ngoài lại xếp đối diện với các cánh hoa (theo qui luật thì phải xếp xen kẽ với các cánh hoa).

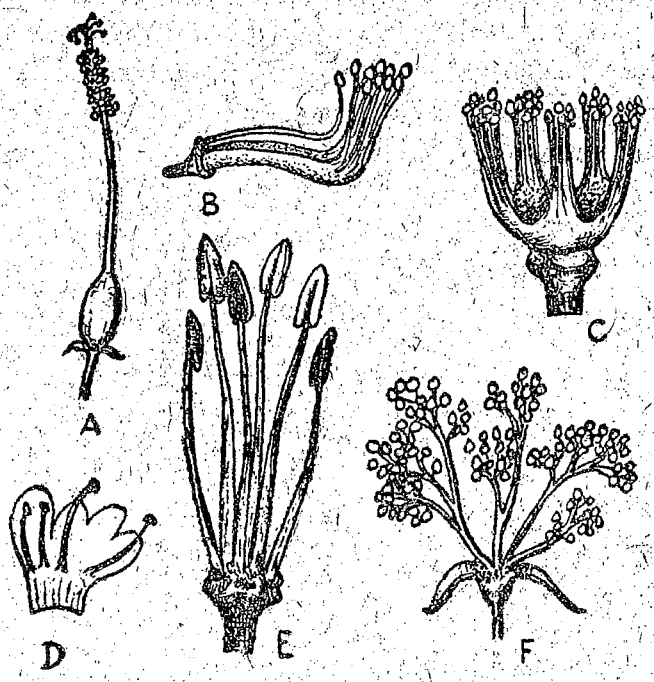
— Bộ nhị hai trội: Xem ở hoa cây ích mẫu hoặc hoa mõm chó (Antirrhinum majus L., Scrophulariaceae). Hoa có 4 nhị, trong đó có 2 cái dài và 2 cái ngắn.

— Bộ nhị bốn trội: Xem ở hoa cải (Brassica sp., Brassicaceae). Ta thấy hoa có 6 nhị, xếp thành hai vòng. Vòng ngoài có hai chiếc ngắn, vòng trong có 4 chiếc dài.

— Bộ nhị có chỉ nhị phân nhánh: Xem ở hoa đực cây thầu dầu (Ricinus communis L., Euphorbiaceae). Ta thấy chỉ nhị của hoa này bị phân nhánh nhiều lần. Ở đầu mỗi nhánh nhỏ đó mang một bao phấn.

— Cuống nhị nhụy: Xem ở hoa cây lạc tiên (Passiflora foetida L., Passifloraceae). Ta thấy từ đế hoa có một cuống nhỏ hình trụ kéo dài ra. Cuống này đưa cả bộ nhị và bộ nhụy lên cao, đó là cuống nhị nhụy.

— Trụ nhị nhụy: Xem ở hoa các loài lan (thuộc họ Lan: Orchidaceae). Các cây trong họ này có bộ nhị dính liền với vòi và núm nhụy thành một khối đặc có hình dạng đặc biệt, gọi là trụ nhị nhụy.



Hình 67. Các kiểu bộ nhị

A — Bộ nhị một bó; B — Bộ nhị hai bó; C — Bộ nhị nhiều bó; D — Bộ nhị hai trội; E — Bộ nhị bốn trội; F — Bộ nhị có chỉ nhị phân nhánh.

§ 88. BỘ NHỤY

Là bộ phận sinh sản cái của hoa, gồm một hoặc nhiều lá noãn rời hay dính liền nhau.

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được cấu tạo của một bộ nhụy điển hình và các kiểu đính noãn.

— Vẽ cấu tạo của một nhụy, các kiểu bộ nhụy và các cách đính noãn đã được quan sát.

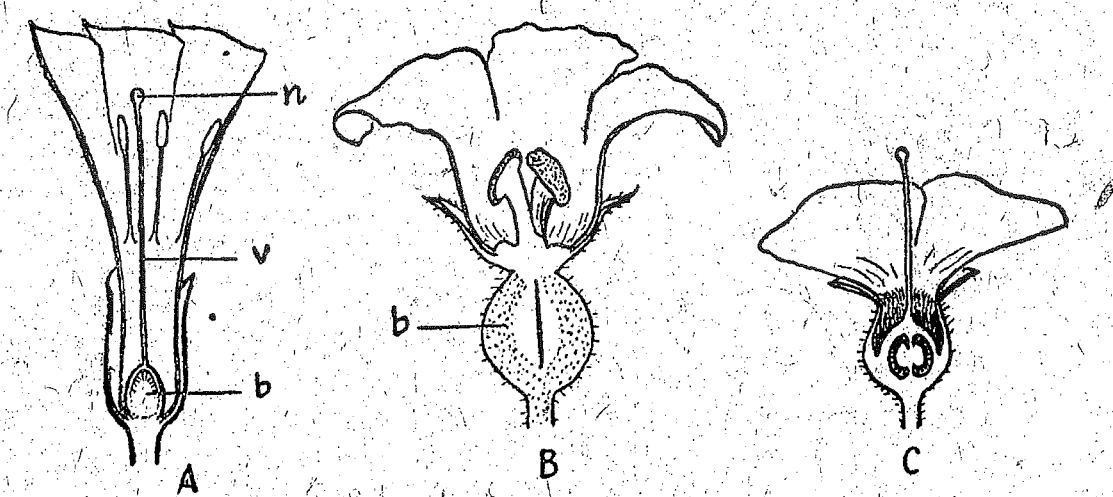
Nguyên liệu và cách làm: Lấy hoa của các cây ghi dưới đây để quan sát. Dùng cặp nhỏ, kim mũi mác, lưỡi dao cạo mỏng, kính lúp hoặc kính lúp có chân để tách, cắt và quan sát cấu tạo của bộ nhụy và các kiểu bộ nhụy.

Quan sát: Lần lượt quan sát theo các phần sau:

I. Cấu tạo của bộ nhụy:

Quan sát ở hoa cà độc dược. Loại bỏ bao hoa có kèm theo bộ nhị, ta thấy phần còn nằm lại ở trên đế hoa là bộ nhụy, chỉ gồm có một nhụy. Mỗi nhụy có 3 phần: phần phồng to ở dưới là *bầu* (trong bầu có chứa các noãn). Phần nhỏ và dài ở trên bầu là *vòi*. Phần trên cùng của vòi, thường hơi phình to ra là *núm nhụy* (hoặc đầu nhụy), nơi tiếp nhận hạt phấn và tạo điều kiện cho sự phát triển của ống phấn.

Ở hoa cà độc dược, các vòng của bao hoa và bộ nhị dính ở phía dưới của bầu, như vậy gọi là *bầu trên* (bầu thượng). Phân biệt với *bầu dưới* (bầu hạ) ở hoa ổi, hoa bí, hoa mướp v.v... có bao hoa và bộ nhị nằm ở đỉnh bầu, hoặc *bầu giữa* (bầu trung) như ở hoa cây mua (Melastoma candidum D.Don, Melastomataceae), có bao hoa và bộ nhị dính thành một vòng ngang giữa bầu.



Hình 68. Cấu tạo chung của bộ nhụy.
A – Bầu trên ở hoa cà độc dược; B – Bầu dưới ở hoa bí ngô;
C – Bầu giữa ở hoa mua. b. Bầu; v. Vòi; n. Núm nhụy.

II. Các kiểu bộ nhụy. Có các dạng chính sau:

1. *Bộ nhụy cấu tạo bởi một lá noãn.* Xem ở hoa của các cây trong họ Đậu (Fabaceae) như đậu ván, đậu côve, đậu đũa v.v... Trong hoa chỉ có một nhụy. Nhụy này được cấu tạo từ một lá noãn khép kín lại. Cắt ngang qua bầu thấy có một ô, trong chứa nhiều noãn.

2. *Bộ nhụy cấu tạo bởi nhiều lá noãn rời nhau:* Xem ở hoa sen (Nelumbo-nucifera Gaertn., Nelumbonaceae), hoa hoặc quả hồi (Illicium verum Hook. f., Illiciaceae). Trên gương sen non màu vàng nhạt ta thấy có nhiều núm nhỏ, đó là núm nhụy của các nhụy rời nhau. Lấy riêng một nhụy (do một lá noãn hình thành) để quan sát, thấy bầu có một ô, mang một noãn, đỉnh bầu có vòi ngắn với núm nhụy hình đĩa nhỏ màu vàng, nằm thò lên trên bề mặt của đế hoa lồi hình nón ngược mà ta vẫn gọi là gương sen.

Ở hoa hồi, bộ nhụy gồm nhiều lá noãn rời xếp tỏa tròn trên đế hoa. Mỗi lá noãn chứa một noãn. Cấu tạo này thể hiện rõ ở quả hồi. Mỗi lá noãn biến thành một quả đại trong chứa một hạt, cũng xếp tỏa tròn như trên (Hình 69 B).

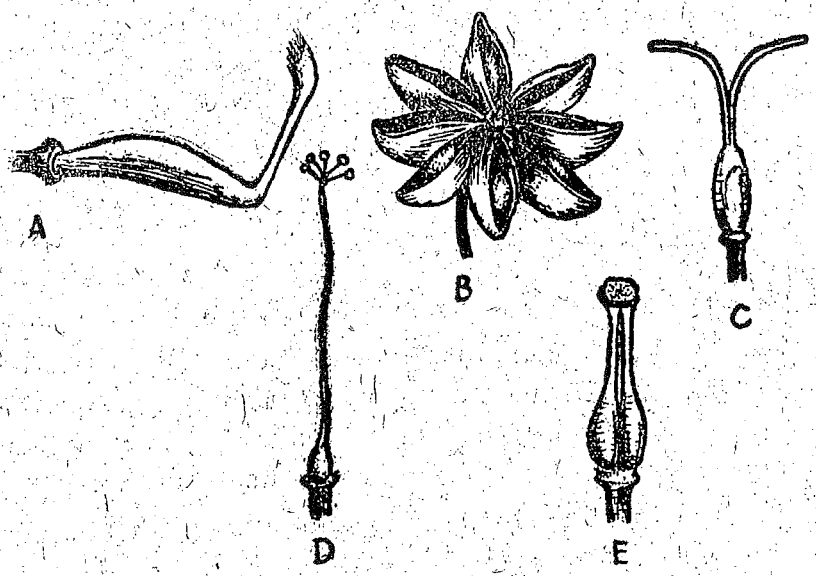
3. Bộ nhụy cấu tạo bởi nhiều lá noãn liền nhau:

a) Các lá noãn liền nhau hoàn toàn. Xem ở hoa cà độc dược (Hình 68 A). Bộ nhụy của hoa cà độc dược có hai lá noãn, nhưng gắn liền với nhau nên bên ngoài chỉ thấy có một bầu, một vòi và một núm nhụy. Cắt ngang qua bầu ta lại thấy có 4 ô, nguyên do vì mỗi lá noãn có một vách giả ngăn làm đôi (Hình 74C).

b) Các lá noãn gắn liền nhau ở bầu, còn vòi và núm nhụy vẫn rời: Xem ở hoa cẩm chướng (Dianthus caryophyllus L., Caryophyllaceae), ta thấy bộ nhụy của hoa này gồm hai lá noãn nhưng gắn liền với nhau ở bầu, tạo thành bầu một ô, còn vòi và núm nhụy vẫn rời (Hình 69C).

c) Các lá noãn gắn liền nhau ở bầu và vòi, còn núm nhụy rời: xem ở hoa râm bụt. Sau khi loại bỏ đài hoa và các cánh hoa dính liền với bộ nhị (có chỉ nhị dính liền nhau thành một ống bao quanh bộ nhụy), ta thấy bộ nhụy này có một bầu trên với một vòi và 5 núm nhụy rời nhau màu đỏ đậm. Cắt ngang qua bầu thấy có 5 ô, mỗi ô mang hai hàng noãn với lối đính phôi trung trục. Như vậy, bộ nhụy này có 5 lá noãn (Hình 69D và 75).

d) Các lá noãn chỉ dính liền nhau ở núm nhụy, còn bầu và vòi rời: xem ở hoa bồng bồng (Calotropis gigantea (L.) R. Br., Asclepiadaceae). Tách bỏ bao hoa và bộ nhị, ta thấy bộ nhụy ở đây gồm hai lá noãn chỉ dính nhau ở núm nhụy, còn bầu và vòi vẫn rời nhau (Hình 69 E).



Hình 69. Một vài kiểu bộ nhụy

A – Bộ nhụy có một lá noãn ở cây đậu ván; B – Quả hồi được hình thành từ bộ nhụy có nhiều lá noãn rời; C – Bộ nhụy của hoa cẩm chướng; D – Bộ nhụy của hoa râm bụt; E – Bộ nhụy của hoa bồng bồng

III. Các kiểu đính noãn.

Đó là cách sắp xếp của noãn ở trong các lá noãn (trong bầu). Người ta phân biệt các kiểu đính noãn sau:

1. *Đính noãn gốc*: Xem ở hoa cây ti gôn (Antigonon leptopus Hook. et Arn., Polygonaceae) hoặc hoa hướng dương (Helianthus annuus L., Asteraceae). Bóc bỏ bao hoa, cắt ngang và dọc qua bầu. Trong bầu thấy có một noãn to đính ở gốc bầu, nối liền với đế hoa (Hình 70 A).

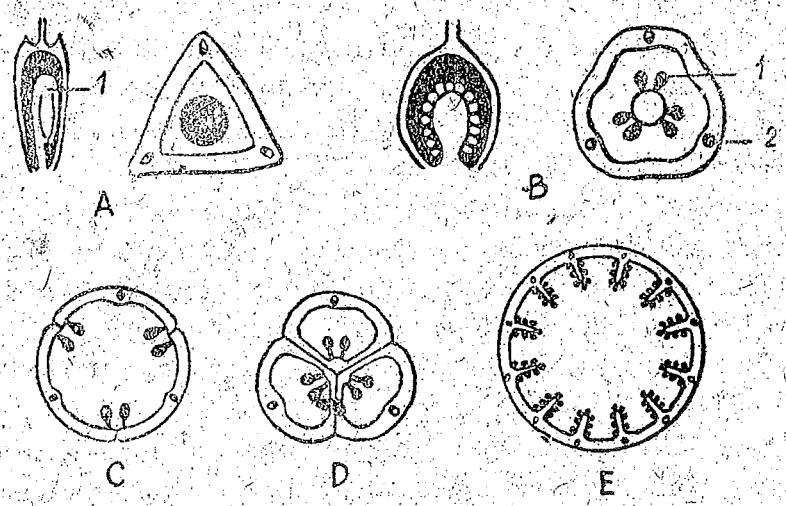
2. *Đính noãn trung tâm*: Xem ở hoa cẩm chướng hoặc quả non cây chân châu (Lysimachia decurrens Forst., Primulaceae): Loại bỏ bao hoa rồi cắt ngang và dọc qua bầu (hoặc qua quả non), ta thấy có nhiều noãn

(hoặc hạt) đính quanh một cột trung tâm, phần kéo dài của đế hoa ở trong khoang của bầu. Ở vị trí cắt ngang, sẽ thấy bầu chỉ có một ô, trong đó các noãn đính trên một trục ở giữa bầu (Hình 70 B).

3. *Đính noãn trung trục* : Xem ở quả cam, chanh, bưởi, râm bụt v.v... Cắt ngang qua quả, thấy mặt cắt có nhiều ô. Mỗi ô tương ứng với một lá noãn. Các hạt (phát triển từ noãn mà thành) đính ở góc trong của mỗi ô, trông tựa như đính vào một cái cột ở giữa bầu. Đây là kiểu đính noãn khá phổ biến.

4. *Đính noãn bên* : Xem ở hoa cái cây đu đủ (Carica papaya L., Caricaceae) hoặc cây lạc tiên (Passiflora foetida L., Passifloraceae). Cắt ngang qua bầu, ta thấy chỉ có một ô, gồm nhiều lá noãn dính lại với nhau. Có nhiều noãn đính ở mép của các lá noãn, trên vách trong của bầu (Hình 70C).

5. *Đính noãn giữa* : Xem ở quả cây thuốc phiện (Papaver sp., Papaveraceae). Cắt ngang qua quả, thấy có một ô, gồm nhiều lá noãn dính lại với nhau ở mép. Trong đó có nhiều noãn đính trên gân giữa của mỗi lá noãn mọc dài ra. Đây là kiểu đính noãn bên đặc biệt và tương đối hiếm (Hình 70 E).



Hình 70. Sơ đồ cấu tạo một số kiểu đính noãn
A – Cắt dọc và ngang qua bầu có noãn đính gốc ; B – Cắt dọc và ngang qua bầu có noãn đính trung tâm ; C – Đính noãn bên ; D – Đính noãn trung trục ; E – Đính noãn giữa ; 1. Noãn ; 2. Bó mạch ở giữa mỗi lá noãn.

§ 89. CỤM HOA (HOA TỰ)

Hoa có thể đứng riêng rẽ từng cái ở nách lá hay ngọn cành. Đó là hoa đơn độc.

Nếu nhiều hoa tụ họp lại thành từng nhóm, sắp xếp theo một kiểu nhất định thì gọi là cụm hoa (còn có tên là hoa tự). Cụm hoa cũng mọc ở nách lá hoặc ở ngọn thân hay ngọn cành. Một vài trường hợp đặc biệt, cụm hoa mọc ở giữa giống (ví dụ ở họ Solanaceae) hoặc trên lá, đều là sự biến dạng của kiểu cụm hoa ở nách lá.

Cấu tạo của cụm hoa rất phức tạp và đa dạng, nhiều trường hợp rất khó xác định. Dưới đây chỉ là một số kiểu thông thường.

Yêu cầu thực tập :

— Nắm được cách sắp xếp của hoa trong các kiểu cụm hoa chính.

— Vẽ sơ đồ cấu tạo của các kiểu cụm hoa đã được quan sát.

Nguyên liệu và cách làm :

Lấy cụm hoa của các cây ghi dưới đây để quan sát. Dùng cặp nhỏ, kim mũi mác và kính lúp để phân tích và quan sát. Nếu có điều kiện thì nên dùng kính hiển vi nhìn nổi, vì khi đó hai tay có thể phân tích vật quan sát dễ dàng hơn.

Quan sát: Lần lượt xem một số kiểu cụm hoa theo thứ tự sau:

I. Cụm hoa đơn không có hạn: Khi ở tận cùng của trục chính không đính một hoa, nên cụm hoa có thể mọc dài mãi và tạo ra các nụ hoa mới về phía trên. Như vậy, thứ tự nở hoa sẽ từ dưới lên trên (hướng đỉnh) hay từ ngoài vào trong (hướng tâm). Thuộc loại này có các kiểu sau:

1. Chùm: Xem ở cụm hoa cây cải, cây hoa mõm chó (Antirrhinum majus L., Scrophulariaceae) hoặc một số cây trong họ Đậu (Fabaceae). Ta thấy trên trục chính không phân nhánh, mang nhiều hoa có cuống, mọc so le. Mỗi hoa nằm ở nách một lá bắc (còn gọi là lá hoa). Hoa phía gốc nở trước, trong khi đó nụ hoa ở ngọn trục cụm hoa còn rất non. Vì vậy, nhìn cả cụm hoa có dạng hình nón dài (Hình 71A).

2. Bông: Xem ở cụm hoa cây mã đề (Plantago major L., Plantaginaceae). Cấu tạo của bông gần như chùm, chỉ khác là các hoa không có cuống nên đính sát vào trục cụm hoa (Hình 71 B). Có các dạng biến đổi của bông như sau:

— Đuôi sóc (hoặc đuôi chồn): Xem ở cụm hoa cây tai tượng đuôi cáo (Acalypha sp., Euphorbiaceae). Đó là những bông mang toàn hoa đơn tính, mọc thõng xuống, trông như đuôi con vật.

— Buồng: Xem ở cụm hoa các cây trong họ Cau (Arecaceae). Cụm hoa là một kiểu bông mo, nhưng có bông phân nhánh nhiều lần nên gọi là buồng.

3. Ngù: Là kiểu cụm hoa cấu tạo theo kiểu chùm, trong đó hoa có cuống dài ngắn khác nhau để đưa các hoa lên cùng một mặt phẳng ngang. Ví dụ cụm hoa mai (Ochna integerrima (Lour.) Merr., Ochnaceae).

4. Tán đơn: Xem ở hoa cây rau má [Centella asiatica (L.) Urb., Apiaceae]. Cụm hoa là một tán đơn. Đầu cán hoa mang 3 — 5 hoa có cuống ngắn. Tiêu bao lá bắc có 2 — 3 mảnh hình trái xoan, mỏng (Hình 71 D).

5. Đầu: Xem ở hoa các cây họ Cúc (Asteraceae). Phần tận cùng của cán hoa phồng to lên. Trên đó đính các hoa không cuống. Ở gốc mỗi hoa có một lá bắc mỏng gọi là vảy. Bao quanh cả cụm hoa còn có những lá bắc khác làm nhiệm vụ bảo vệ chung gọi là *tổng bao lá bắc* (Hình 71 E).

II. Cụm hoa đơn có hạn: Khi ở tận cùng của trục chính có một hoa nên cụm hoa không mọc dài thêm được, vì vậy phải phát triển các nhánh bên. Nhánh này cũng lại có một hoa tận cùng như trên, do đó lại phải mọc nhánh bên cấp II v.v... Có các kiểu sau:

1. Xim một ngả.

— Hình đinh ốc: Xem ở hoa lá dơn (Gladiolus communis L., Iridaceae) (Hình 71 F).

— Hình bọ cạp: Xem ở hoa cây vòi voi (Heliotropium indicum L., Borraginaceae) (Hình 71 G).

2. Xim hai ngả: Xem ở hoa cây cẩm chướng. Ta thấy trục của cụm hoa phân nhánh rẽ đôi nhiều lần. Ở tận cùng của mỗi nhánh có một hoa và hoa đó bao giờ cũng nở trước so với các hoa ở hai nhánh bên (Hình 71 H).

3. Xim co: Xem ở cụm hoa các cây trong họ Hoa môi (Lamiaceae) như ích mẫu, húng, kinh giới v.v... Ở các mấu của ngọn thân hay cành có các cụm hoa xim. Trong đó, các nhánh của xim rất ngắn, làm cho các hoa như ở cùng một chỗ mọc tỏa ra (Hình 71 I).

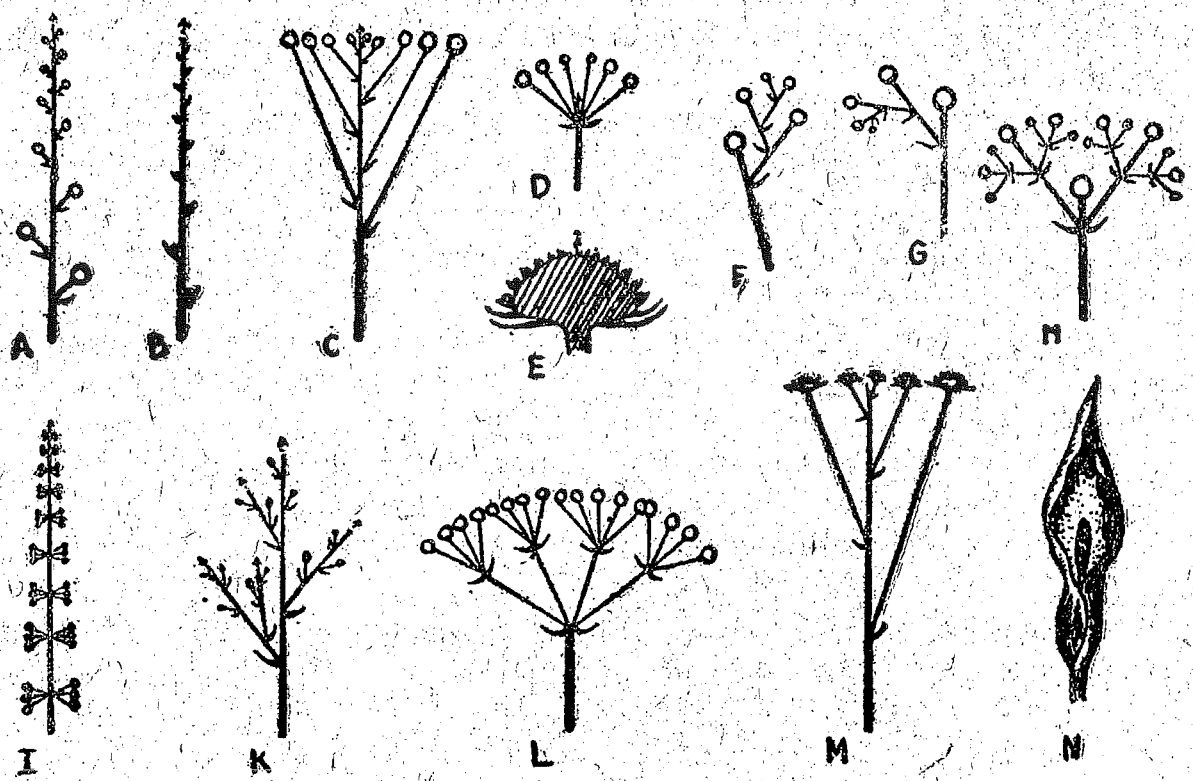
III. Cụm hoa kép.

1. Chùm kép: Xem ở cụm hoa nhiều cây trong họ Đậu như cây hòe (Sophora japonica L., Fabaceae) hoặc cụm hoa nho (Vitis vinifera L., Vitaceae). Trên trục chính của cụm hoa mang nhiều chùm đơn xếp so le, ở gốc mỗi chùm đơn cũng có một lá bắc. Đây chính là chùm của các chùm nhỏ (Hình 71 K).

2. Tán kép: Xem ở hoa các cây thuộc họ Hoa tán như cây rau mùi hoặc cây giần sàng [Cnidium monnieri (L.) Cuss., Apiaceae]. Ở vị trí của một hoa trên tán đơn lại được thay bằng một tán đơn. Gốc của mỗi tán đơn có một vòng tiểu bao lá bắc. Gốc của cả tán kép có một vòng tổng bao lá bắc (Hình 71 L).

4. *Cụm hoa hỗn hợp:* Khi các nhánh của cụm hoa đáng lẽ mang một hoa, lại mang một cụm hoa khác với loại cụm hoa đó.

— Ngù đầu: Xem ở hoa «cây rau má lá rau muống» (Emilia sonchifolia (L.) DC., Asteraceae) và nhiều cây khác trong họ Cúc. Ở vị trí của một hoa trong ngù được thay bằng một cụm hoa đầu (Hình 71 M).



Hình 71. Một số kiểu cụm hoa

A — Chùm; B — Bông; C — Ngù; D — Tán đơn; E — Đầu; F — Xim một ngả hình đinh ốc; G — Xim một ngả hình bọ cạp; H — Xim hai ngả; I — Xim co; K — Chùm kép; L — Tán kép; M — Ngù đầu; N — Bông mo.

§ 90. PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HOA

Sau khi nắm được đặc điểm cấu tạo của từng phần trong hoa như đài hoa, tràng hoa, bộ nhị, bộ nhụy và các kiểu cụm hoa, chúng ta áp dụng vào việc phân tích một hoa cụ thể. Qua đó, tìm ra các đặc điểm cấu tạo chung của hoa. Đây là một công việc tỉ mỉ, phức tạp nhưng rất cần thiết trong quá trình xác định tên cây, góp phần tìm hiểu quan hệ họ hàng và vị trí tiến hóa của cây cỏ cần nghiên cứu.

I — PHƯƠNG PHÁP VÀ CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH

Đối với mỗi hoa cần làm theo các bước sau đây :

1. Kiểu cụm hoa: Xác định xem cụm hoa thuộc loại nào. Vẽ sơ đồ cấu tạo của cụm hoa (mỗi hoa được biểu thị bằng một vòng tròn nhỏ, cuống hoa và trục cụm hoa chỉ vẽ một nét đơn).

2. Vẽ hoa: Vẽ một hoa nguyên vẹn. Khi vẽ cần giữ đúng tỉ lệ, kích thước giữa các phần của hoa và phải nêu rõ được các đặc điểm của nó.

3. Mổ xẻ hoa: Dùng cặp nhỏ tách riêng từng bộ phận của hoa, lần lượt từ ngoài vào trong để quan sát. Nếu cần thì quan sát bằng kính lúp. Sau đó mô tả chung cả hoa và riêng từng bộ phận.

Trên một hoa khác, dùng lưỡi dao cạo sắc bổ dọc hoa theo mặt phẳng đi qua cành mang hoa và đường gân giữa lá bắc (khi cắt, nên bắt đầu từ cuống hoa đi ngược lên cho dễ làm). Quan sát một nửa với kính lúp, nửa còn lại dùng để vẽ hoa cắt dọc. Các đường bị cắt thì vẽ nét kép và kẻ chéo giữa 2 nét đó. Những phần không bị cắt ở phía sau thì vẽ nét đơn. Chú ý giữ đúng tỉ lệ giữa các bộ phận.

4. Hoa thức (công thức hoa) :

Tóm tắt những đặc điểm cấu tạo của hoa bằng một công thức đơn giản gọi là hoa thức. Trong hoa thức người ta dùng những chữ cái sau để chỉ các vòng của hoa:

K (Kalyx = Calyx) : Vòng đài hoa
C (Corolla) : Vòng cánh hoa
A (Androeceum) : Vòng nhị
G (Gynoeceum) : Vòng nhụy

Khi bao hoa không phân hóa thành đài và tràng (nghĩa là lá đài và cánh hoa có hình dạng, kích thước và màu sắc như nhau) thì dùng chữ P (Perigonium) để chỉ vòng bao hoa thay cho hai chữ K và C. Sau mỗi chữ cái người ta ghi số lượng các bộ phận có trong vòng bằng một con số và vài đặc điểm chính của các vòng đó. Nếu số bộ phận trong một vòng có nhiều và không hạn định thì ghi bằng dấu vô cực (∞). Để chỉ sự dính liền nhau giữa các bộ phận trong mỗi vòng thì dùng dấu ngoặc đơn ( ) viết ngoài các con số chỉ số lượng của vòng đó.

Nếu có một phần nào đó trong hoa gồm nhiều vòng thì số các bộ phận trong mỗi vòng sẽ được ghi bằng một con số riêng, viết theo thứ tự vòng ngoài trước, vòng trong sau. Giữa các con số được nối với nhau bằng dấu cộng (+).

Dấu gạch ngang (—) viết trên hay dưới số lá noãn để chỉ bầu dưới hay bầu trên.

Đứng trước hoa thức còn đặt các ký hiệu để chỉ một số đặc điểm khác của hoa như : ֍ (hoa xếp kiểu xoắn ốc), * (hoa đều), ↑ (hoa không đều), ♂ (hoa đực), ♀ (hoa cái), ☿ hay ⚥ (hoa lưỡng tính).

Ví dụ: hoa thức của hoa đậu được viết như sau: ↑ ☿ $K_{(5)}C_5A_{(9)+1}G_1$

Công thức đó chỉ rằng : Cây đậu có hoa không đều, lưỡng tính, gồm có 5 lá đài dính liền nhau, 5 cánh hoa rời, 10 nhị, trong đó có 9 nhị dính liền nhau và 1 nhị rời. Bầu trên, có 1 lá noãn.

Như vậy, hoa thức cho ta thấy được mối liên hệ giữa các bộ phận trong hoa và phần nào về cách sắp xếp ở trong đó.

Để biết rõ hơn về cách sắp xếp này, người ta dùng hoa đồ, tức là hình chiếu cấu tạo của hoa trên một mặt phẳng vuông góc với trục hoa.

5. *Hoa đồ*: Hoa đồ là hình vẽ trình bày sự sắp xếp các vòng của hoa. Khi vẽ hoa đồ cần chú ý đến hướng của hoa.

Ta đã biết rằng hoa mọc ở nách một lá hoặc lá biến đổi gọi là *lá bắc* và được mang trên một cành nhỏ gọi là *trục hoa*. Người ta quy ước như sau :

— Trục hoa đặt ở phía trên của trang giấy vẽ, lá bắc đặt ở phía dưới. Phần của hoa quay về phía trục hoa gọi là phần sau hay phần trên. Phần hoa quay về phía lá bắc gọi là phần trước hay phần dưới.

— Khi quan sát, bao giờ cũng đặt hoa theo hướng quy định là quay lá bắc về phía người nhìn.

Việc định hướng này trở nên khó khăn khi hoa có cuống hoa bị vặn. Trong trường hợp đó, ta phải quay cho hoa trở về vị trí bình thường. Lúc quay phải căn cứ vào các đường rãnh dọc theo cuống hoa, hoặc căn cứ vào vị trí các phần của hoa lúc chưa vặn (so sánh với nụ hoa).

+ Cách vẽ hoa đồ:

Trước tiên, người ta vẽ một số vòng tròn đồng tâm (đối với hoa đều) hay các hình bầu dục đồng tâm (đối với hoa không đều) bằng những đường chấm chấm. Số vòng này bằng số vòng của hoa cần vẽ. Đường kính của vòng ngoài cùng khoảng 4 — 5 cm.

Biểu diễn vị trí của trục hoa bằng một vòng tròn nhỏ bôi đen ở phía trên, vị trí của lá bắc bằng một hình nón dẹt quay ngược, để trắng ở phía dưới.

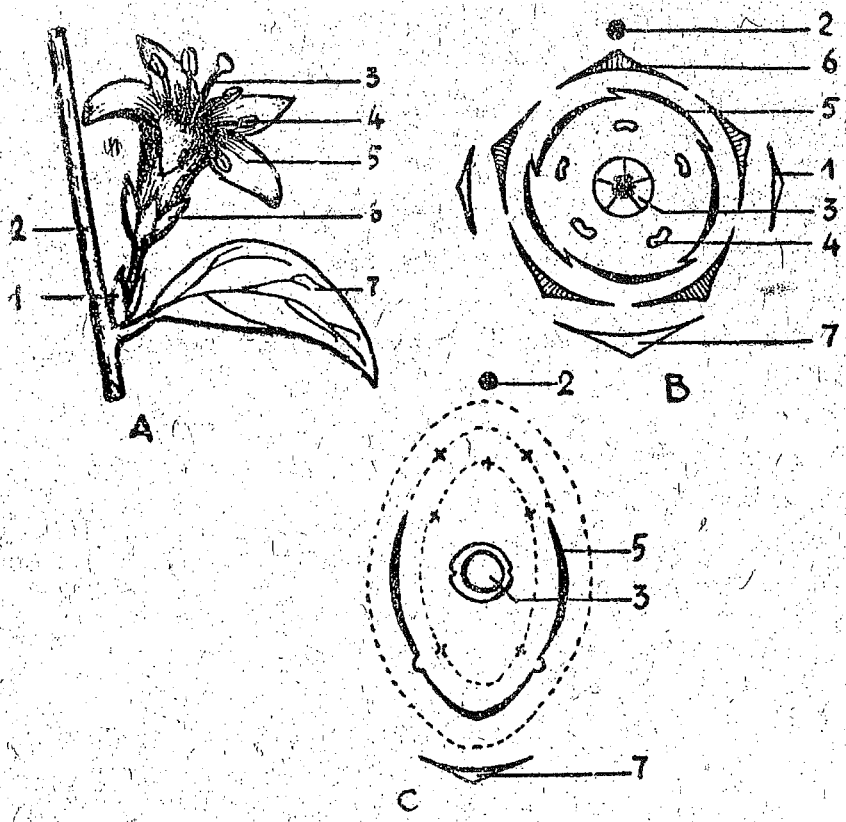
Các bộ phận trên mỗi vòng thì biểu diễn theo quy ước sau (xem hình 72B) :

+ Đài hoa : Vẽ những hình lưỡi liềm nhỏ, có hai nét, ở giữa gạch ngang, nét ngoài có một chỗ lồi nhọn ở phía lưng (ứng với đường gân giữa của lá). Nếu lá đài hình cánh hoa thì vẽ như cánh hoa.

Về nguyên tắc chung, tất cả các hoa của cây một lá mầm có lá đài giữa quay về phía trước (phía lá bắc), còn hoa của cây hai lá mầm thì lá đài giữa quay về phía sau (ngay dưới trục hoa), trừ một số trường hợp ngoại lệ như ở hoa các cây trong họ Lan (Orchidaceae) và hoa các cây trong bộ Đậu (Fabales). Lan là cây một lá mầm, nhưng lá đài giữa lại quay về phía sau, vì khi hoa lan nở thì bầu bị vặn xoắn 180^0 làm cho các bộ phận của hoa ở phía trước quay ra phía sau. Còn đậu là cây hai lá mầm, nhưng lá đài giữa lại nằm trước lá bắc.

+ Cánh hoa : Vẽ những hình lưỡi liềm nhỏ hơn lá đài. Chỉ vẽ một nét đậm, hai đầu nhỏ dần.

Chú ý: Khi vẽ vòng đài hoa và cánh hoa, nên chú ý đến kiểu tiền khai hoa và nguyên tắc xếp luân phiên ở trong hoa.



Hình 72. Cách vẽ hoa đồ

A – Một đoạn cành mang hoa ; B – Hoa đồ của hoa ở cành A (đây là một hoa mẫu 5 cánh hợp, tiền khai hoa năm điểm, với lối đính noãn trung trục); C – Hoa đồ của một hoa hình lưỡi nhỏ trong họ Cúc (Asteraceae) có đối xứng hai bên.

1. Lá bắc con; 2. Trục hoa; 3. Bộ nhụy; 4. Bao phấn; 5. Cánh hoa; 6. Lá đài; 7. Lá bắc.

Các thành phần của hoa thường chiếm những vị trí thuận lợi cho sự nở hoa. Vì vậy, các bộ phận của hai vòng liền nhau luôn luôn xếp xen kẽ nhau, nghĩa là các cánh hoa xếp xen kẽ với lá đài, các nhị xếp xen kẽ với cánh hoa và các lá noãn cũng xếp xen kẽ với nhị. Tuy vậy, cũng có trường hợp ngoại lệ :

— Có thể một trong các vòng nằm giữa bị thoái hóa, ví dụ vòng cánh hoa, khi đó sẽ thấy các nhị nằm đối diện trước các lá đài.

— Một số hoa có bộ nhị đảo lưỡng nhị thì có hai vòng nhị. Các nhị của vòng ngoài không xếp xen kẽ với cánh hoa mà lại đứng trước cánh hoa. Tiếp đó, vòng nhị trong xếp xen kẽ với vòng nhị ngoài như thường lệ.

+ Bộ nhị: Vẽ các hình thận (∾) hay hình chữ « B» xếp xen kẽ với các cánh hoa, mặt lõm quay vào trong (nếu bao phấn hướng trong), hoặc quay ra ngoài (nếu bao phấn hướng ngoài).

+ Bộ nhụy: Vẽ đúng theo mặt cắt ngang của bầu, thể hiện rõ cách đính noãn. Các noãn được biểu diễn bằng những vòng tròn nhỏ đính vào giá noãn.

+ Nếu các bộ phận trong cùng một vòng hoặc ở hai vòng khác nhau mà gắn liền với nhau, thì biểu diễn các bộ phận gắn liền đó bằng những gạch nối nhỏ (-).

+ Những bộ phận bị lép hoặc đã biến mất thì biểu diễn bằng một chấm to hoặc bằng dấu cộng (+). Khi thiếu hẳn một vòng thì biểu diễn vòng thiếu đó bằng một vòng chấm hình tròn hay bầu dục (tùy theo hoa đều hay không đều). Ví dụ khi xem hoa đồ của một hoa hình lưỡi nhỏ ở cây thược dược (Hình 72C), ta thấy hoa này có vòng đài hoa, vòng nhị và 2 cánh hoa (trong số 5 cánh) đã bị thoái hóa, do thích nghi với sự tiến hóa trong cấu tạo của cụm hoa đầu.

6. Ghi chú : Trong mục này ghi một số đặc điểm khác về rễ, thân, lá v.v... của cây có hoa được mô tả.

II – MỘT VÀI VÍ DỤ VỀ PHÂN TÍCH HOA

Yêu cầu thực tập :

— Biết phương pháp phân tích hoa thông thường.

— Mỗi học sinh tự phân tích một hoa ngoài các hoa đã ví dụ trong bài.

Nguyên liệu và cách làm : Lấy các hoa có ghi dưới đây để quan sát. Dùng cặp nhỏ, kim mũi mác, dao mổ, lưỡi dao cạo mỏng, thước đo tới milimét và kính lúp để tách, cắt và mô tả các đặc điểm cấu tạo của hoa. Bài thực tập nên dùng một loại hoa khác tương tự.

Quan sát :

A — Hoa huệ (Polianthes tuberosa L., Liliaceae)

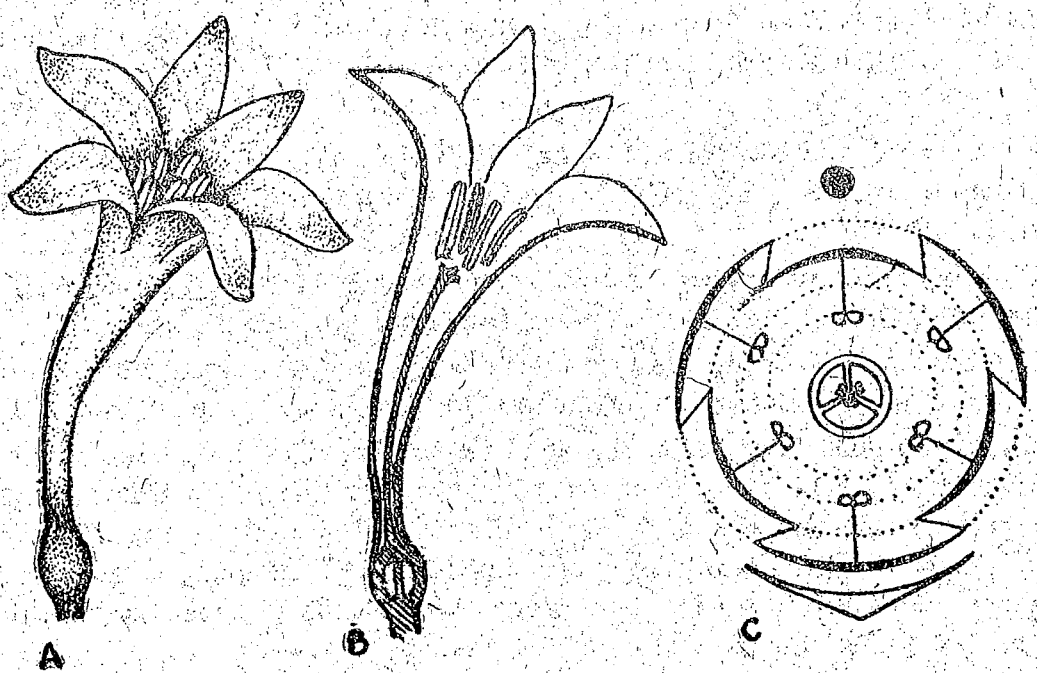
1. Cụm hoa. Là bông ở đầu một cán hoa dài. Ở kẽ mỗi lá bắc có 2 chiếc hoa màu trắng, không cuống, mùi thơm nhẹ.

2. Vẽ hoa : (xem hình 73 A).

3. Mổ xẻ hoa.

— Mô tả : Đây là hoa của cây một lá mầm nên cấu tạo chung theo mẫu 3. Bao hoa hình phễu gồm 6 bộ phận hàn liền nhau ở 2/3 chiều dài của nó, chia làm 2 vòng : vòng ngoài là 3 lá đài hình cánh hoa, vòng trong có 3 cánh hoa màu trắng. Bộ nhị có 6 nhị với các bao phấn hướng trọng, xếp thành 2 vòng : vòng ngoài đính trên lá đài, vòng trong đính trên cánh hoa. Bao phấn đính lưng. Bộ nhụy gồm 3 lá noãn, hợp thành một bầu dưới có 3 ngăn, mỗi ngăn có 2 dãy noãn, đính noãn trung trục. Vòi dài, tận cùng bởi một núm nhụy có 3 thùy nhỏ.

— Cắt dọc hoa (Hình 73B).



Hình 73. Cấu tạo của hoa huệ
A — Hình dạng bên ngoài một hoa ; B — Hoa cắt dọc ; C — Hoa đồ.

4. Hoa thức : $*\,♀♂\,P_{(3+3)}\,A_{3+3}\,\underline{G}_{(\overline{3})}$

5. Hoa đồ (Hình 73C).

6. Ghi chú : Cây thuộc thảo. Lá hẹp, dài, không cuống, không có bẹ lá, gân lá song song. Quả là một nang.

B — *Hoa cà độc dược* (Datura metel L., Solanaceae)

1. Hoa to, mọc đơn độc ở nách lá, không tụ họp thành cụm hoa.

2. Vẽ hoa (Hình 74A).

3. Mổ xẻ hoa.

— Mô tả. Hoa to, đều, lưỡng tính. Cuống hoa dài từ 1 — 1,5cm. Đài liền, hình ống, màu xanh lục, dài khoảng 6 — 7cm, phía trên có 5 thùy nhọn, mỗi thùy ứng với một lá đài. Tràng hoa có 5 cánh màu trắng, hàn liền nhau thành hình phễu, dài 16 — 18cm, có tiền khai hoa vặn. Bộ nhị gồm 5 nhị đều, đính trên tràng hoa. Chỉ nhị hàn liền với tràng hoa trên 3/5 chiều dài của nó. Bao phấn đính gốc, hướng trong, dài khoảng 1cm. Các ô phấn nứt dọc. Bộ nhụy gồm 2 lá noãn hàn liền nhau thành một bầu trên, có 2 ngăn, đặt lệch so với mặt phẳng trước sau của hoa. Mỗi ngăn lại được chia đôi bởi một vách giả, trong đựng nhiều noãn. Vòi dài khoảng 13cm. Núm nhụy hơi dẹt, hình bán cầu

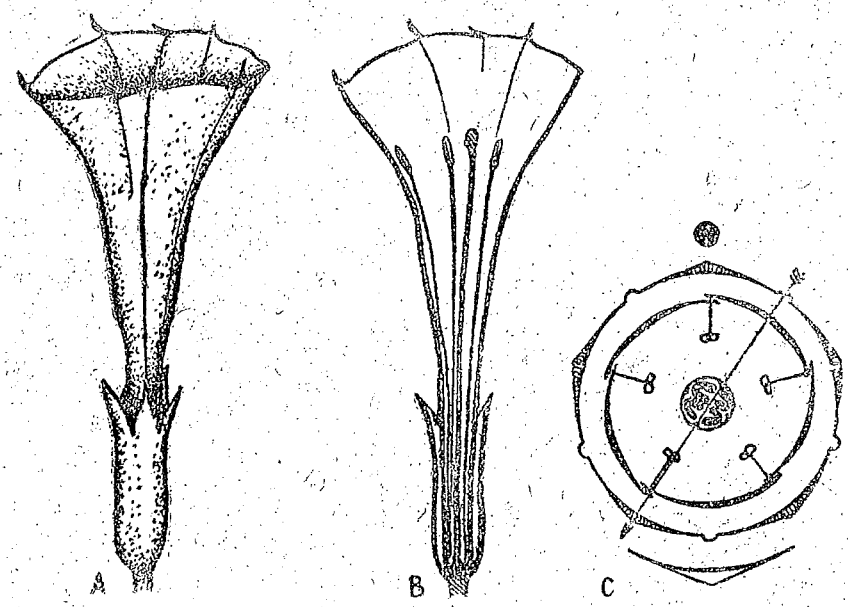
— Cắt dọc hoa (Hình 74B)

4. Hoa thức :

$*\,♀♂\,K_{(5)}C_{(5)}\,A_5\underline{G}_{(2)}$

5. Hoa đồ (hình 74C). Mũi tên trên hoa đồ để biểu thị 2 lá noãn đặt lệch so với mặt phẳng trước sau của hoa.

6. Ghi chú : Cây thuộc thảo. Lá mọc so le, đơn, nguyên. Cuống lá dài từ 4 — 6cm. Gốc phiến lá bị lệch. Quả là một nang hình cầu, mặt ngoài có nhiều gai, trong chứa nhiều hạt.



Hình 74. Cấu tạo của hoa cà độc dược
A — Hình dạng bên ngoài của hoa B — Hoa cắt dọc ;
C — Hoa đồ.

C — *Hoa râm bụt* (Hibiscus rosa-sinensis L., Malvaceae).

1. Hoa mọc đơn độc ở nách lá.

2. Vẽ hoa (kết hợp với cắt dọc hoa, xem hình 75A)

3. Mổ xẻ hoa.

— Mô tả : Hoa to, màu đỏ, đối xứng tỏa tròn, lưỡng tính. Lần lượt từ ngoài vào trong có các phần sau : Đài hoa gồm 5 lá đài dính liền nhau thành một ống, màu xanh lục, bên trên xẻ thành 5 răng hình tam giác. Ngoài vòng đài chính nói trên còn 5 — 9 lá đài phụ nhỏ, rời nhau. Tràng hoa gồm 5 cánh hoa màu đỏ gần như rời

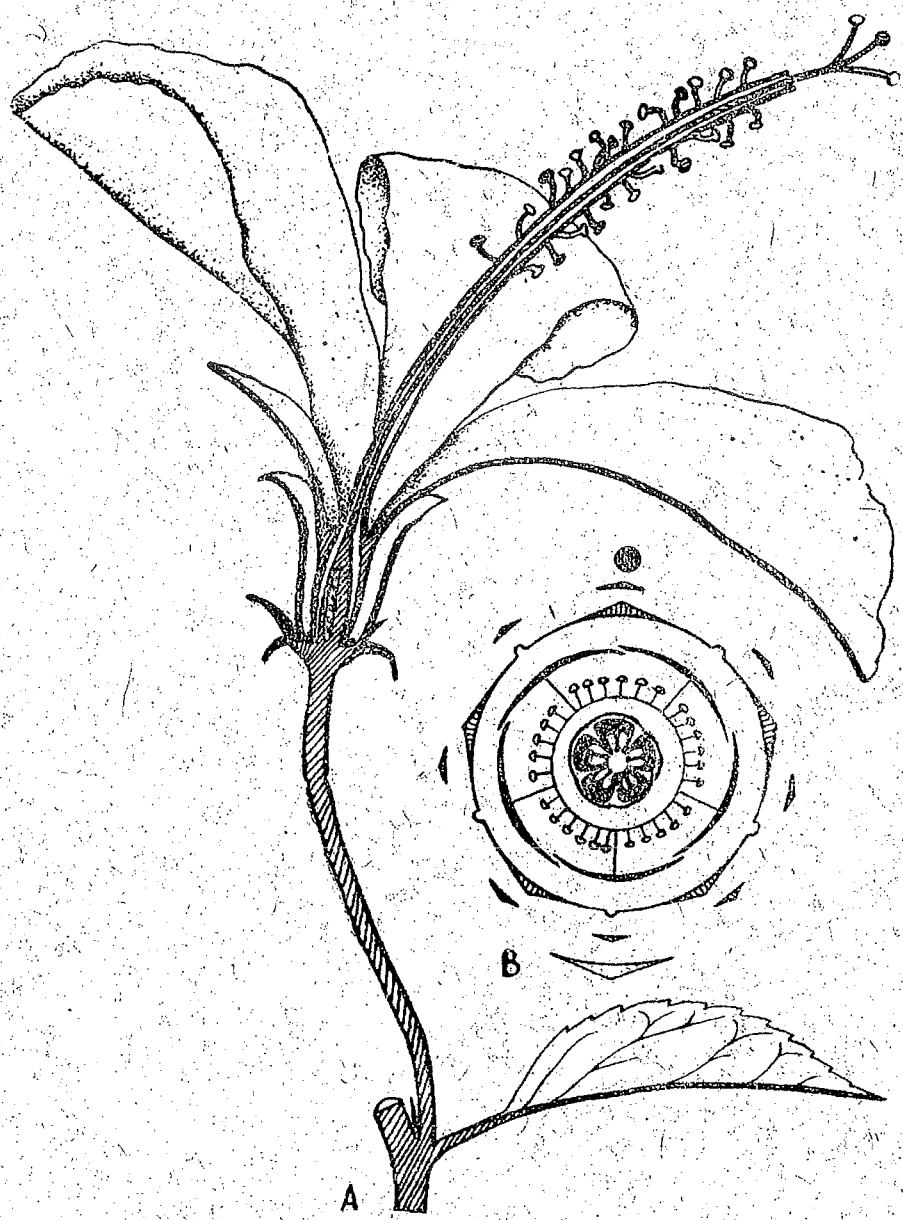
nhau (phần gốc các cánh hoa dính vào ống của bộ nhị). Tiền khai hoa vặn. Mép các cánh hoa nhăn nheo. Bộ nhị có nhiều nhị. Các chỉ nhị dính liền nhau thành một ống bao quanh bộ nhụy (bộ nhị một bó). Phần đầu các chỉ nhị vẫn rời, mang các bao phấn nhỏ màu vàng, có một ô phấn. Bộ nhụy gồm 5 lá noãn dính liền nhau thành một bầu trên, một vòi, với năm núm nhụy màu đỏ đậm. Cắt ngang qua bầu thấy có 5 ô, mỗi ô mang hai hàng noãn, đính noãn trung trục.

— Cắt dọc hoa (Hình 75A)

4. Hoa thức : *♀ $K_{(5)}C_5A_{(\infty)}G_{(\underline{5})}$

5. Hoa đồ (Hình 75B).

6. Ghi chú : Cây gỗ nhỡ, cao khoảng 1 — 2m. Lá đơn, mọc so le, có hai lá kèm. Quả nang chứa nhiều hạt.



Hình 75. Cấu tạo của hoa râm bụt
A – Hoa đã cắt dọc : B – Hoa đồ

D. *Hoa đậu biếc* (Clitoria ternatea L., Fabaceae)

1. Hoa mọc riêng lẻ ở nách lá.

2. Vẽ hoa (Hình 76 A).

3. Mổ xẻ hoa :

— Mô tả : Hoa tương đối to, màu tím biếc, đối xứng hai bên, lưỡng tính. Ngoài lá bắc còn có hai lá bắc con. Đó là hai bộ phận nhỏ hình lá, màu xanh lục, nằm phía dưới đài hoa. Đài hình chuông, cấu tạo bởi 5 lá đài dính liền nhau ở phía dưới. Tràng hoa không đều, gồm 5 cánh hoa rời nhau và có tiền khai hoa kiểu cờ. Cánh sau to, màu tím biếc gọi là «cánh cờ». Cánh cờ phủ lên hai cánh (phần ngoài của cánh cũng có màu tím biếc). Hai cánh này lại phủ lên hai bộ phận nhỏ bên trong không màu, trông

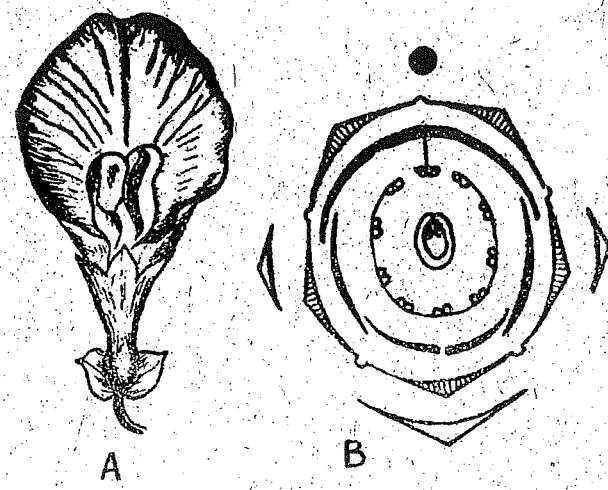
như hai cái thìa, gọi là «cánh thìa». Bộ nhị hai bó, gồm 10 nhị, trong đó có một nhị dính vào cánh cờ, 9 nhị còn lại thì dính liền nhau ở chỉ nhị, tạo thành hình lòng máng ôm lấy bộ nhụy ở trong. Bộ nhụy có một lá noãn, bầu trên, trong chứa nhiều noãn.

— Cắt dọc hoa.

4. Hoa thức:

↑ ♀ $K_{(5)}C_5A_{(9)+1}G_1$

5. Hoa đồ (hình 76B). Chú ý đến ngoại lệ ở các cây trong bộ Đậu là lá đài giữa nằm trước lá bắc (ngược với quy luật bình thường).



Hình 76. Cấu tạo của hoa đậu biếc
A — Hình dạng bên ngoài của hoa;
B — Hoa đồ.

6. Ghi chú. Cây đậu biếc leo bằng thân cuốn. Lá kép hình lông chim lẻ, gồm 5 — 7 lá chét, có lá kèm. Quả loại đậu có 6 — 8 hạt.

§ 91. QUẢ (TRÁI CÂY)

Quả là cơ quan sinh sản của cây hạt kín. Thông thường thì sau khi hoa được thụ phấn, bầu của bộ nhụy sẽ phát triển thành quả (thành của bầu phát triển thành vỏ quả và noãn sẽ phát triển thành hạt), còn các phần khác như vòi và núm nhụy sẽ khô héo đi.

Trong một số trường hợp đặc biệt, các thành phần khác của hoa (như đài hoa), thậm chí của cả cụm hoa cũng tham gia vào sự hình thành quả (ở những quả kép và quả giả).

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được cấu tạo chung của một quả và các thứ quả. Phân biệt giữa quả tụ và quả kép.

— Vẽ các kiểu quả đã được quan sát.

Nguyên liệu và cách làm: Lấy các quả già hoặc đã khô của các cây có ghi dưới đây để quan sát. Dùng dao mổ, kim mũi mác, cặp nhỏ và kính lúp để cắt, tách và phân tích cấu tạo.

Quan sát: Lần lượt quan sát theo thứ tự sau.

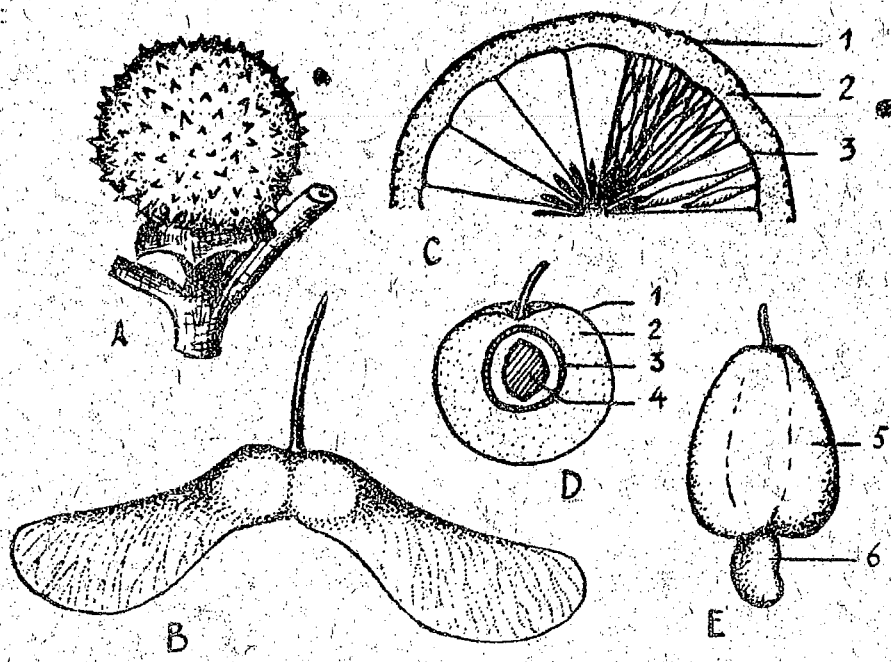
I — Các phần của quả. Theo quy ước, người ta chia vỏ quả thành 3 phần:

1. Vỏ quả ngoài: được hình thành từ biểu bì ngoài của bầu. Vỏ quả ngoài thường nhẵn như ở đa số các quả, ví dụ quả ớt, quả cà, quả ổi v. v...

Một vài trường hợp đặc biệt, vỏ quả ngoài có thể:

— Có gai: xem ở quả cà độc dược, quả thầu dầu.

— Có cánh: xem ở quả của các cây «thích» trong chi Acer (Aceraceae). Mỗi quả có 2 cánh (Hình 77 B).



Hình 77. Các phần của quả.

A – Vỏ quả ngoài có gai (quả cà độc dược); B – Vỏ quả ngoài có cánh (quả Acer sp.); C – Vỏ quả trong có lông mọng nước (ở quả chanh, bưởi); D – Vỏ quả trong cứng rắn (quả mận); E – Cuống quả phồng to, mọng nước (quả đào lộn hột);
1. Vỏ quả ngoài; 2. Vỏ quả giữa; 3. Vỏ quả trong; 4. Hạt; 5. Cuống quả; 6. Quả thật.

2. Vỏ quả giữa. Sinh bởi lớp mô mềm của vách bầu. Khi quả chín, lớp này có thể khô (cho quả khô như quả đậu, quả cải v.v...) hoặc vẫn mọng nước và phát triển nhiều (cho quả thịt như quả cà chua, quả bí v. v...).

3. Vỏ quả trong. Sinh bởi lớp biểu bì trong của bầu. Vỏ quả trong thường là một lớp mỏng và mềm (như ở quả đu đủ), nhưng cũng có các trường hợp đặc biệt sau:

— Vỏ quả trong dày lên và cứng rắn: Xem ở quả đào, quả mận, quả thông thiên...

— Vỏ quả trong mang lông mọng nước: Xem ở quả cam, quả chanh, quả bưởi v. v...

— Vỏ quả trong mang lông khô: Xem ở quả cây gạo (Gossampinus malabarica Merr., Bombacaceae).

II — Cuống quả: Từ cuống hoa nói chung sẽ phát triển thành cuống quả bình thường, trừ trường hợp khá đặc biệt ở cây đào lộn hột (Anacardium occidentale L., Anacardiaceae) có cuống quả phát triển mạnh, phồng to và mọng nước trông như quả lê, quả rọi, đó là quả giả, còn quả thật thì nhỏ, có hình thận đính ở đầu cuống phình to đó, trông giống như một hạt. Vì vậy, người ta lầm rằng hạt nằm ở ngoài quả và gọi là đào lộn hột. Cả hai phần này đều ăn được (Hình 77E).

III — Các thứ quả. Việc phân loại quả rất phức tạp, đặc biệt khi dựa vào nguồn gốc hình thành và sự tiến hóa của nó. Để cho dễ học, ở đây chúng ta phân chia ra các thứ quả theo cấu tạo và hình dạng khi chín của chúng.

A — Quả đơn. Là quả sinh bởi một hoa có một lá noãn hoặc nhiều lá noãn dính liền nhau. Gồm các kiểu sau:

1. Quả hạch: Quan sát quả đào, mận, thông thiên v. v... (xem hình 77D). Bổ dọc quả, thấy vỏ quả ngoài mỏng và mềm, vỏ quả giữa mọng nước, còn vỏ quả trong dày và cứng rắn. Bên trong hạch cứng đó có chứa một hạt (ở quả đào, mận) hoặc 2 hạt (ở quả thông thiên).

2. *Quả mọng*: Quan sát quả cà chua hoặc quả đu đủ. Cắt ngang quả thấy cả 3 phần của vỏ quả đều mềm và mọng nước, trong chứa nhiều hạt. Ngoài ra, còn có các loại quả mọng đặc biệt sau:

— Quả loại cam: Quan sát quả bưởi, cam, chanh v. v... Đây là loại quả mọng đặc biệt. Cắt ngang quả thấy vỏ quả ngoài có những túi tiết tinh dầu, vỏ quả giữa xốp, màu trắng, vỏ quả trong mỏng, dai và mang các lông mọng nước mà ta vẫn thường gọi là «tép bưởi» (Hình 77C).

— Quả loại bí: Quan sát quả dưa hấu [Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf., Cucurbitaceae] hoặc quả dưa chuột (Cucumis sativus L., Cucurbitaceae). Cắt ngang quả, thấy đây cũng là loại quả mọng đặc biệt. Vỏ quả ngoài dai, còn vỏ quả giữa và vỏ quả trong mọng nước. Trong chứa nhiều hạt.

Ở quả loại bí có lối đính noãn trung trục đặc biệt. Các giá noãn mọc lồi vào trong khoang của bầu, đến gần vách đối diện thì rẽ đôi và cong lại vào phía trong. Noãn đính ở phần giá noãn cong vào phía trong đó (Hình 78 H). Có tác giả gọi là đính noãn bên đặc biệt.

3. *Quả bế* (quả đóng): Quan sát quả dẻ mà ta vẫn thường gọi là «hạt dẻ» (Castanopsis boisii Hickel et A. Camus, Fagaceae). Đây là loại quả khô không tự mở. Bổ dọc quả, thấy vỏ quả mỏng, khô cứng, vì ít nhiều đã hóa gỗ và không dính với vỏ hạt. Người ta còn có thể quan sát loại quả này ở các cây trong họ Cúc như «hạt» hướng dương, quả cây bồ công anh v.v...

— Quả bế đôi: Quan sát ở các cây trong họ Hoa tán (Apiaceae), như quả mùi, thìa là, tiểu hồi, v.v...

— Quả bế tư (còn gọi là quả liệt): Quan sát ở các cây trong họ Hoa môi (Lamiaceae), như cây ích mẫu, cây húng, v.v... Mỗi hoa cho 4 quả bế, bởi vì bầu có 4 ô (do vách giả ngăn đôi 2 lá noãn), mỗi ô biến thành một quả bế (trong nhân dân vẫn gọi nhầm là hạt).

4. *Quả có cánh*: Quan sát quả cây thích (Acer sp., Aceraceae) hoặc quả sao đen (Hopea odorata Roxb., Dipterocarpaceae). Ở quả thích, ta thấy mỗi quả có 2 cánh do vỏ quả tạo thành (hình 77 B), còn ở quả sao đen thì 2 cánh là do hai lá đài phát triển to mà thành.

5. *Quả thóc* (còn gọi là quả dĩnh):

Quan sát ở quả lúa, quả ngô (ta vẫn gọi nhầm là «hạt» lúa, «hạt» ngô). Đây là một loại quả khô không tự mở, nhưng khác quả bế ở chỗ vỏ quả dính liền với vỏ hạt. Kiểu quả này là một đặc điểm của họ Lúa (Poaceae).

6. *Quả đại*: Quan sát ở quả cây hoa la lét (Delphinium ajacis L., Ranunculaceae). Quả cấu tạo bởi một lá noãn, có một ô. Khi chín, lá noãn mở bởi một kẽ nứt dọc theo đường hàn của mép lá noãn, trong chứa nhiều hạt. Đó là một đại (Hình 78 A).

7. *Quả loại đậu*: Quan sát ở quả của các cây đậu như đậu đen, đậu đũa v.v... (họ Fabaceae). Quả cấu tạo bởi một lá noãn, có một ô. Khi chín, mở bởi 2 kẽ nứt: Một theo đường hàn của mép lá noãn, một theo đường sống lưng của lá noãn, thành 2 mảnh vỏ mang các hạt (Hình 78 B).

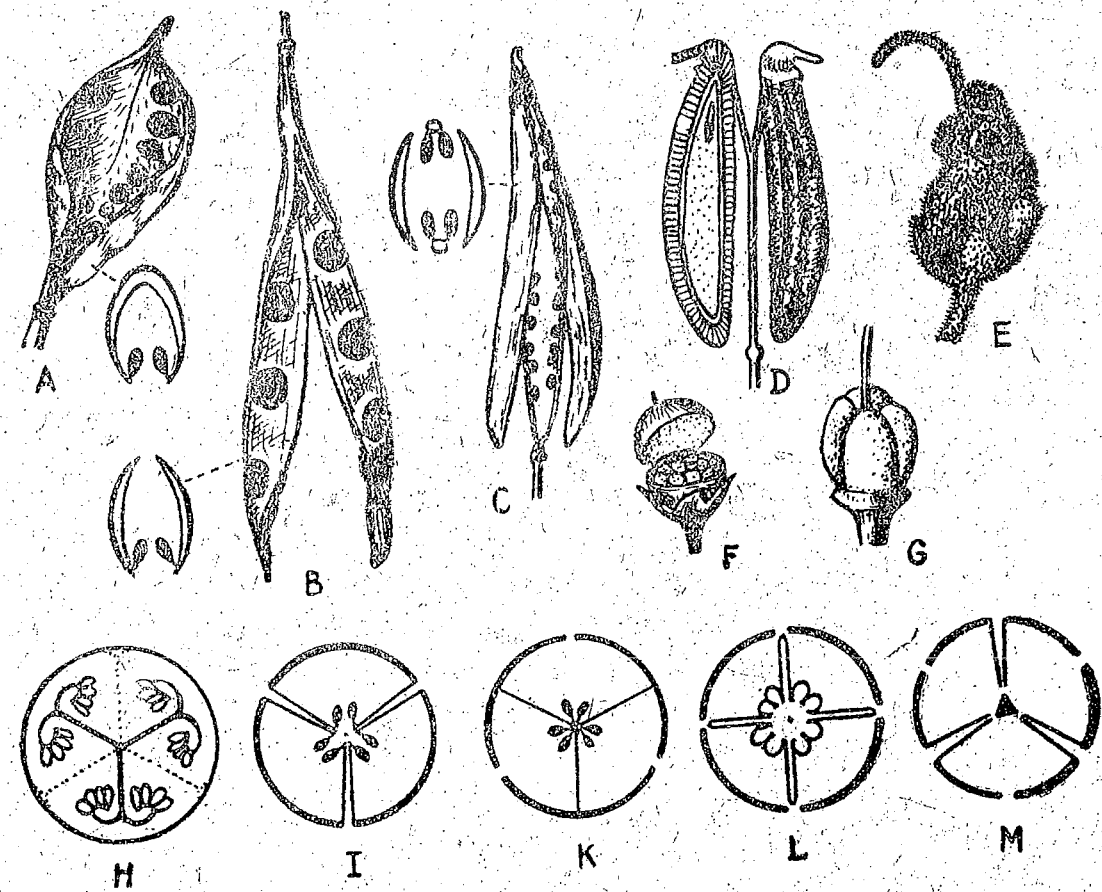
8. Quả loại cải: Quan sát ở quả của các cây trong họ Cải (Brassicaceae) như cải củ, cải canh v.v... Quả cấu tạo bởi 2 lá noãn, dính với nhau ở mép lá noãn, ở giữa có một vách giả chia đôi thành bầu có 2 ô. Khi quả chín, mở bởi 4 kẽ nứt ở 2 bên mép vách giả, thành 2 mảnh vỏ. Các hạt đính trên khung của vách giả ở giữa (Hình 78 C).

9. Quả hộp: Quan sát ở quả cây rau sam (Portulaca oleracea L., Portulacaceae), quả cây mã đề (Plantago major L., Plantaginaceae) hoặc quả cây hoa mào gà (Celosia sp., Amarantaceae).

Khi quả già, được mở ra theo đường nứt vòng ngang qua giữa quả, tạo thành 2 phần trông như thân hộp với nắp hộp, trong hộp chứa nhiều hạt nhỏ (Hình 78 F).

10. Quả nang: Gồm những quả khô tự mở nhưng không thuộc các loại trên. Người ta phân biệt các kiểu nang dựa theo cách nứt của chúng:

— Nang cắt vách. Quan sát ở quả cây thuốc lá (Nicotiana tabacum L., Solanaceae). Đây là quả nang 2 ô, đính noãn trung trục. Khi quả già và khô thì mỗi vách tự chẻ đôi để tách riêng từng lá noãn. Rồi mỗi lá noãn lại tự mở theo kiểu quả đại (Hình 78I).



Hình 78. Một số kiểu quả.

A — Quả đại (quả cây hoa la lét); B — Quả loại đậu; C — Quả loại cải;
D — Quả bế đôi; E — Quả nang nứt lỗ; F — Quả hộp; G — Quả bế tư;
H — Cách đính noãn ở quả loại bí; I — Cách nứt ở quả nang cắt vách;
K — Cách nứt ở quả nang chẻ ô; L — Cách nứt ở quả nang hủy vách;
M — Cách nứt hỗn hợp ở quả thầu dầu.

— Nang chẻ ô. Quan sát ở quả sầu riêng (Durio zibethinus Murr., Bombacaceae) hoặc quả cây hoa dong (Canna indica L., Cannaceae). Quả nang loại này có nhiều ô (5 ở sầu riêng, 3 ở hoa dong), mỗi ô là một lá noãn. Khi quả khô thì mỗi ô bị nứt theo đường sống lưng của lá noãn thành số mảnh vỏ bằng số lá noãn. Như vậy, mỗi mảnh vỏ gồm hai nửa của hai lá noãn cạnh nhau (Hình 78 K).

Ta còn có thể quan sát ở quả cây tử vi (Lagerstroemia indica L.) hoặc quả cây tử vi tàu (Lagerstroemia speciosa (L.) Pers, Lythraceae). Quả của 2 loài này có 6 ô, cách nứt cũng như trên để tạo thành 6 mảnh vỏ.

— Nang hủy vách. Quan sát ở quả cây cà độc dược.

Quả này cấu tạo bởi 2 lá noãn, nhưng có 4 ô vì mỗi lá noãn lại bị chia đôi bởi một vách giả. Đính noãn trung trục. Khi quả chín, các vách ngăn bị hủy và tách riêng cột mang giá noãn ra. Còn vỏ quả thì nứt không đều, (Hình 78 L).

— Kết hợp ba kiểu trên: Nang vừa hủy vách, cắt vách và chẻ ô thì quan sát ở quả cây thầu dầu (Ricinus communis L., Euphorbiaceae). Quả cấu tạo bởi 3 lá noãn thành một bầu 3 ô, đính noãn trung trục. Mỗi ô đựng một hạt. Khi quả chín, những kẽ nứt hủy vách sẽ tách riêng cột giữa mang 3 hạt, kẽ nứt cắt vách làm tách rời từng lá noãn và kẽ nứt chẻ ô theo đường sống lưng của mỗi lá noãn để cho ra 6 mảnh vỏ rời nhau và một trục ở giữa (hình 78 M).

— Nang nứt lỗ. Quan sát ở quả cây hoa mõm chó (Antirrhinum majus L., Scrophulariaceae) hoặc quả thuốc phiện (Papaver somniferum L., Papaveraceae). Ở quả cây hoa mõm chó khô có 1 — 2 lỗ tròn nứt ra ở đỉnh để cho hạt thoát ra ngoài (Hình 78 E), còn ở quả thuốc phiện khô thì có nhiều lỗ nhỏ mở ngay dưới núm nhụy còn tồn tại trên quả.

B — Quả tụ. Là quả sinh ra từ một hoa có nhiều lá noãn rời nhau, mỗi lá noãn sẽ thành một quả riêng biệt. Quan sát một số kiểu quả tụ sau đây:

— Quả hồi (còn gọi là đại hồi). Quả này thường có 8 «cánh» xếp quanh một trục giữa. Mỗi «cánh» do một lá noãn rời phát triển thành và có cách nứt theo kiểu quả đại (Hình 69B).

— Quả trôm (Sterculia foetida L., Sterculiaceae): Mỗi quả tụ có 5 đại hình cái mõ. Khi quả già mỗi «mõ» sẽ nứt theo kiểu quả đại. Trong mỗi đại có nhiều hạt màu đen.

— Quả dâu tây (Fragaria vesca L., Rosaceae). Phần nạc ăn được là do sự phát triển mạnh của đế hoa tạo thành, gọi là quả giả. Còn quả thật là các quả bé nhỏ bằng đầu tăm nằm rải rác trên mặt đế hoa đó (Hình 79 A).

— Quả cây hoa hồng (Rosa sp., Rosaceae). Nhìn bên ngoài, quả cây hoa hồng (cũng như quả kim anh) là do sự phát triển của một đế hoa lõm hình cái chén, gọi là quả giả. Quả thật là các quả bế nằm trong bộ phận hình chén đó (Hình 79B).

C — Quả kép (hay quả phức).

Là quả được sinh ra từ một cụm hoa đặc biệt. Có các loại sau:

1. Quả loại dâu tằm: Quan sát ở quả cây dâu tằm (Morus alba L., Moraceae). Phần mọng nước ở quả dâu tằm là do các bao hoa trên cụm hoa cái dính liền nhau tạo thành. Quả thật là quả bế nằm trong các bao hoa mọng nước đó (Hình 79 C).

2. Quả loại sung: Quan sát ở quả sung, quả vả hoặc quả cây trâu cổ (đều thuộc chi Ficus, họ Moraceae).

Nhìn bên ngoài, quả của các cây trong chi Ficus giống như một quả đơn. Đó là quả giả, do đế của cả một cụm hoa lõm hình quả lê tạo thành. Còn quả thật là các quả bế, trông như những «hạt» nhỏ nằm ở mặt trong của quả giả nói trên (Hình 79E).

3. Quả loại dứa: Quan sát ở quả dứa ăn (Ananas comosus (L.) Merr., Bromeliaceae).

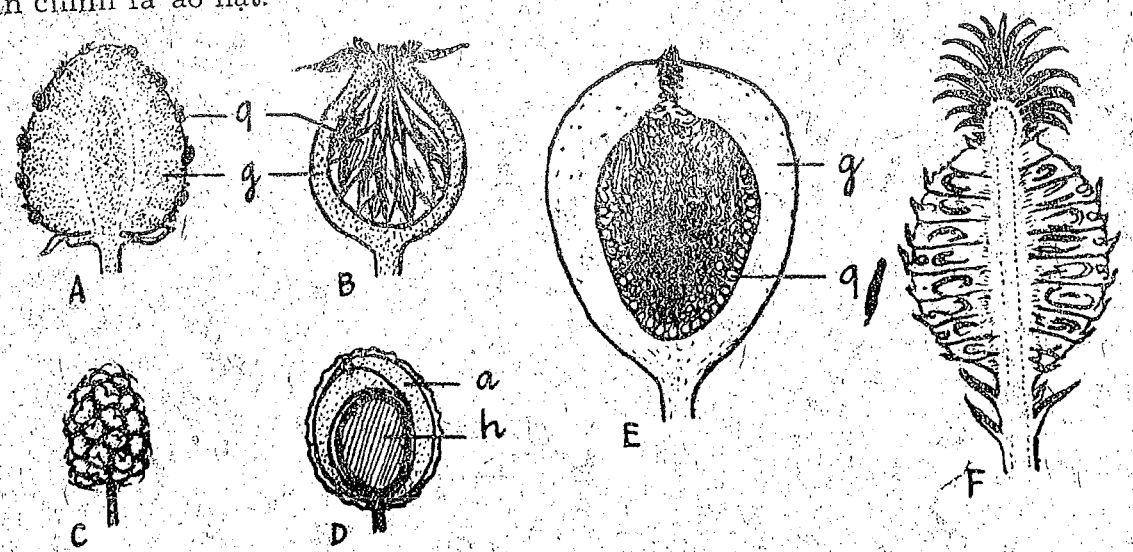
Phần ăn được của quả dứa gồm có trục của cụm hoa và các lá bắc mọng nước tụ họp lại mà thành. Quả thật thì nằm trong các «mắt» dứa. Ở mỗi «mắt» dứa còn thấy rõ vết tích của một hoa riêng biệt và cả đầu ngọn của lá bắc (Hình 79 F).

Quả mít cũng thuộc loại này. Nó được phát triển từ một cụm hoa cái (cụm hoa đực còn gọi là dái mít). Cụm hoa này mang nhiều hoa không cánh. Sau khi thụ tinh, mỗi hoa cái sẽ thành một múi mít. Trong đó, đài hoa phát triển nhiều, mọng nước và thơm ngon mà ta vẫn ăn, còn quả thật (do lá noãn hình thành) thì chỉ là lớp màng mỏng bao quanh hạt. Trên màng này còn thấy rõ vết tích của vòi (đó là một quả bế).

D — *Quả có áo hạt*:

Là một kiểu quả đơn đặc biệt, vì ở giữa vỏ quả và hạt có một lớp mô mọng nước sinh bởi sự phát triển của cuống noãn, bao bọc lấy hạt, gọi là áo hạt (Hình 79 D).

Quan sát ở quả vải, nhãn hoặc chôm chôm (thuộc họ Sapindaceae). Phần dùng để ăn chính là áo hạt.



Hình 79. Một số kiểu quả

A – Quả dâu tây (bổ dọc); B – Quả cây hoa hồng (bổ dọc); C – Quả dâu tằm; D – Quả có áo hạt (nhãn); E – Quả loại sung (quả trâu cổ); F – Quả dứa (bổ dọc).

q – Quả thật; g – Quả giả; a – Áo hạt; h – Hạt.

§ 92. CẤU TẠO CỦA HẠT

Hạt (hay hột) là bộ phận sinh sản hữu tính đặc sắc của thực vật có hoa, sinh bởi sự phát triển của noãn sau khi thụ tinh. Hạt gồm có vỏ hạt, phôi và mô dự trữ chuyên hóa gọi là nội nhũ, có khi là ngoại nhũ, hoặc cả hai. Có thể tóm tắt sự biến đổi từ noãn sang hạt như sau:

Tế bào trứng (noãn cầu) → Hợp tử → phôi (cây mầm)
Nhân cấp II → Nội nhũ
Phôi tâm → Ngoại nhũ
Vỏ noãn → Vỏ hạt

Như vậy, tất cả các bộ phận của noãn đều biến đổi thành những bộ phận của hạt.

Hình dạng, kích thước và màu sắc của hạt rất thay đổi, đặc biệt cấu trúc trên bề mặt vỏ hạt. Đó là một trong những đặc điểm cần thiết và có ý nghĩa khi nghiên cứu thực vật có hạt.

Yêu cầu thực tập:

— Nắm được cấu tạo của hạt nói chung và các kiểu hạt. Giải thích cấu tạo của hạt dừa.

— Vẽ cấu tạo của hạt và các kiểu hạt đã được quan sát.

Nguyên liệu và cách làm:

— Lấy hạt già của các cây có ghi dưới đây để quan sát.

— Dùng cặp nhỏ, dao mổ, kim mũi mác và kính lúp, để cắt, tách và phân tích cấu tạo.

Quan sát: Lần lượt quan sát theo thứ tự sau:

I. Các phần của hạt.

1. Vỏ hạt: Quan sát ở hạt đậu côve (Phaseolus vulgaris L., Fabaceae) và hạt thầu dầu (Ricinus communis L., Euphorbiaceae).

Nếu dùng hạt khô thì trước khi thực tập phải ngâm vào nước cho vỏ hạt mềm trở lại để dễ làm và dễ quan sát.

+ Hạt đậu côve: Có hình thận, ở mặt lõm thấy có vết sẹo dài và hẹp gọi là *rốn hạt* (vết tích của chỗ hạt đính vào cuống noãn). Trên rốn hạt có thể thấy một chấm nhỏ, đó là vết tích của *lỗ noãn* (vì ở hạt đậu có noãn cong nên rốn hạt và lỗ noãn ở gần nhau). Phía trên lỗ noãn còn thấy có một u lồi nhỏ, tương ứng với đầu rễ mầm. Dùng kim mũi mác bóc vỏ hạt đậu, chỉ thấy có một lớp vỏ. Bên trong vỏ là 2 lá mầm lớn.

+ Hạt thầu dầu: Hạt thầu dầu có hình dạng đặc biệt: Mặt ngoài của vỏ hạt có những đường vân đẹp, đầu hạt có một phần sùi lên gọi là mồng (sinh bởi mép của lỗ noãn). Bóc vỏ hạt thầu dầu thấy có 2 lớp vỏ: ở ngoài là lớp vỏ cứng rắn, bên trong có lớp vỏ mềm, màu trắng.

2. *Những cấu trúc đặc biệt của vỏ hạt:*

— Vỏ hạt có lông: Quan sát ở hạt cây bông (Gossypium sp., Malvaceae). Mặt ngoài vỏ hạt bông có phủ lớp lông dày màu trắng, bằng chất xenluloza, dùng để làm sợi dệt vải.

— Vỏ hạt có cán mang lông:

Quan sát ở hạt cây sừng trâu (Strophanthus sp., Apocynaceae). Ta thấy ở một đầu hạt có cán dài mang lông. Nhờ chùm lông này nên khi vỏ quả nứt ra, hạt có thể phát tán nhờ gió. Đây là một đặc điểm có thể dùng để phân loại các loài trong chi Strophanthus.

— Vỏ hạt có cánh :

Quan sát ở hạt cây quả gỗ (Swietenia macrophylla Jacq., Meliaceae) hoặc hạt cây núc nác [Oroxylum indicum (L.) Vent., Bignoniaceae]. Vỏ hạt của hai loài này có phần phát triển thành cánh để phát tán hạt nhờ gió.

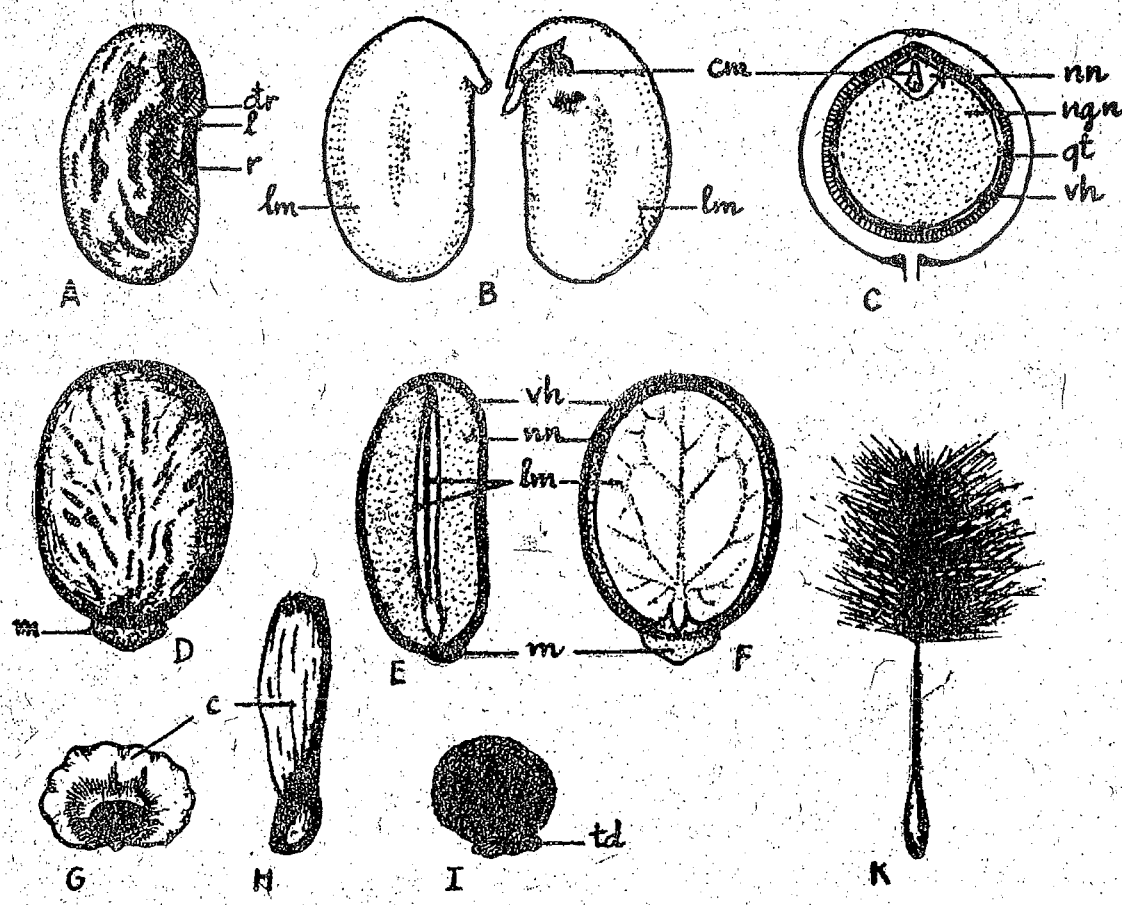
— Vỏ hạt có «thể chứa dầu» (Elaiosom) :

Quan sát ở hạt cây hai cựa leo [Dicentra scandens (D. Don) Walp., Fumariaceae] có mọc ở Sapa hoặc hạt cây lưỡi cầy (Viola patrinii DC., Violaceae).

Ở chỗ rốn hạt có một bộ phận màu trắng, mềm và mọng nước, trong chứa nhiều chất như dầu mỡ, đường và các vitamin C, B_1... mà kiến rất thích ăn. Đây là loại hạt thích nghi với sự phát tán bởi kiến.

II. Các kiểu hạt :

Các chất dự trữ của hạt có thể ở trong nội nhũ, ngoại nhũ hay ở ngay trong cây mầm. Dựa vào đặc điểm này, người ta chia hạt thành các kiểu sau :



Hình 80. Cấu tạo của hạt

A, B — Hạt đậu côve nhìn bên ngoài và ở vị trí đã tách đôi ; C — Quả hồ tiêu bổ dọc ; D, E, F — Hạt thầu dầu nhìn bên ngoài và bổ dọc theo hai chiều khác nhau ; G — Hạt có cánh của cây núc nác ; H — Hạt có cánh của cây quả gỗ ; I — Hạt có thể chứa dầu của cây hai cựa leo ; K — Hạt có cán mang lông của cây sừng trâu. c — Cánh ; cm — Cây mầm ; dr — Đầu rễ mầm ; l — Lỗ noãn ; lm — Lá mầm ; m — Mồng ; ngn — Ngoại nhũ ; nn — Nội nhũ ; qt — Vỏ quả trong ; r — Rốn hạt ; td — Thể chứa dầu ; vh — Vỏ hạt.

1. Hạt không có nội nhũ. Quan sát tiếp ở hạt đậu (xem phần I ở trên). Sau khi bóc vỏ hạt đậu, bên trong chỉ thấy có 2 lá mầm lớn màu trắng úp vào nhau. Tách đôi 2 lá mầm này, ở một đầu thấy có một khối trắng nhỏ, đó là thân mầm và rễ mầm. Chất dự trữ ở trong hai lá mầm này (Hình 80 A, B).

2. Hạt có nội nhũ. Quan sát tiếp ở hạt thầu dầu (cũng xem phần I ở trên). Sau khi bóc vỏ hạt, bổ dọc hạt (Hình 80 E) thấy ở chính giữa mặt cắt là cây mầm. Phần úp ở ngoài cây mầm là nội nhũ. Cây mầm ở đây nằm giữa nội nhũ, nên được gọi là nội phôi. Ở hạt ngô, lúa, cây mầm nằm bên cạnh nội nhũ, nên gọi là ngoại phôi.

3. Hạt vừa có nội nhũ, vừa có ngoại nhũ:

Quan sát ở quả cây hồ tiêu (Piper nigrum L., Piperaceae). Chọn quả to, già. Nếu quả khô thì đun trong nước sôi một lúc cho mềm. Bổ dọc quả. Quan sát với kính lúp. Ta thấy bộ phận có màu vàng nhạt nằm trong nhân hạt là *ngoại nhũ*. Còn nội nhũ và cây mầm chỉ là một vết lõm nhỏ nằm phía trên ngoại nhũ, ở cực đối diện với cuống quả. Sự có mặt của ngoại nhũ trong hạt được xem là một tính chất nguyên thủy.

§ 93. CÁC KIỂU NẢY MẦM CỦA HẠT

Khi hạt nảy mầm, trước hết nó phải hút nước rồi phồng lên và làm vỡ vỏ hạt ở ngang lỗ noãn. Rễ mầm sẽ đâm ra tại chỗ vỡ đó để cắm vào đất, tiếp đó thân mầm dài thêm và lá mầm mở ra. Cuối cùng chồi mầm sẽ phát triển thành thân và lá chính thức.

Đối với từng loại hạt, khi nảy mầm lá mầm có thể lộ ra ngoài mặt đất (gọi là nảy mầm trên đất) hoặc vẫn nằm ở dưới mặt đất (gọi là nảy mầm dưới đất). Chúng ta sẽ quan sát hai trường hợp này.

Yêu cầu thực tập:

— Quan sát các cách nảy mầm của hạt và rút ra nhận xét chung cho từng nhóm cây (cây một lá mầm, cây hai lá mầm).

— Vẽ các kiểu nảy mầm của hạt và cấu tạo bên ngoài của các cây non đó.

Nguyên liệu và cách làm: Trước khi thực tập khoảng một tuần, đặt các hạt đậu côve, đậu Hà Lan (Pisum sativum L., Fabaceae), ngô (Zea mays L., Poaceae) và thầu dầu vào một chậu cát ẩm ở nhiệt độ thường để quan sát sự nảy mầm của các hạt đó.

Quan sát:

I. Sự nảy mầm trên mặt đất. Khi hạt nảy mầm, lá mầm sẽ trồi lên khỏi mặt đất.

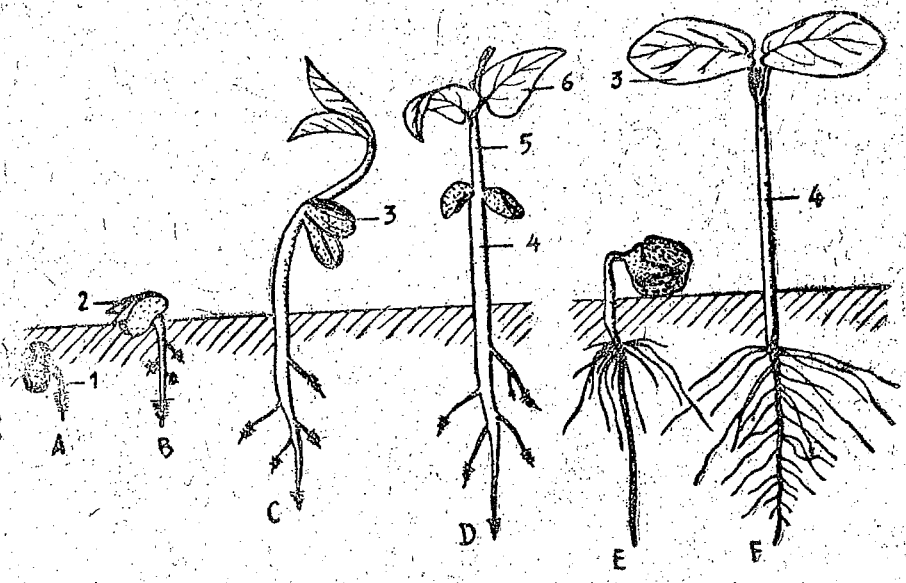
1. Đối với hạt không có nội nhũ: Quan sát ở hạt đậu côve sẽ thấy các giai đoạn sau:

— Rễ mầm đâm ra ngoài vỏ hạt và mọc xuống đất. Đó là rễ chính của cây. Từ rễ chính sẽ mọc ra các rễ bên cấp I rồi rễ bên cấp II v.v...

— Thân mầm (nằm ở trên rễ mầm) mọc dài ra thành đoạn «thân dưới lá mầm», đội hai lá mầm ra khỏi mặt đất.

— Chồi mầm phát triển thành đoạn «thân trên lá mầm» và mang hai chiếc lá chính thức đầu tiên của cây đậu.

— Hai lá mầm dần dần sẽ teo lại và rụng sau khi đã hết chất dự trữ (Hình 81 A — D).



Hình 81. Sự nảy mầm trên mặt đất
A – D – Ở hạt đậu cô ve; E – F – Ở hạt thầu dầu; 1 – Rễ mầm; 2 – Chồi mầm; 3 – Lá mầm; 4 – Đoạn thân dưới lá mầm; 5 – Đoạn thân trên lá mầm 6 – Lá chính thức.

2. Đối với hạt có nội nhũ: Quan sát ở hạt thầu dầu. Các giai đoạn nảy mầm cũng như đối với hạt đậu cô ve, chỉ khác là sau khi nội nhũ đã được sử dụng hết thì hai lá mầm trở thành hai lá đầu tiên của cây thầu dầu non. Lá này hình bầu dục, có màu xanh lục như các lá xanh bình thường (vì có lạp lục). Còn chồi mầm phát triển muộn (Hình 81 E — F).

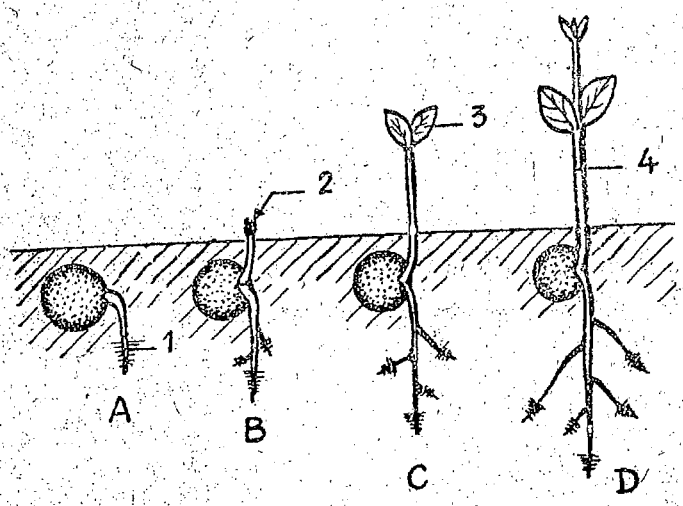
II. Sự nảy mầm dưới mặt đất: Khi nảy mầm thì hạt vẫn nằm nguyên dưới đất.

1. Quan sát ở hạt đậu Hà Lan sẽ thấy các giai đoạn sau:

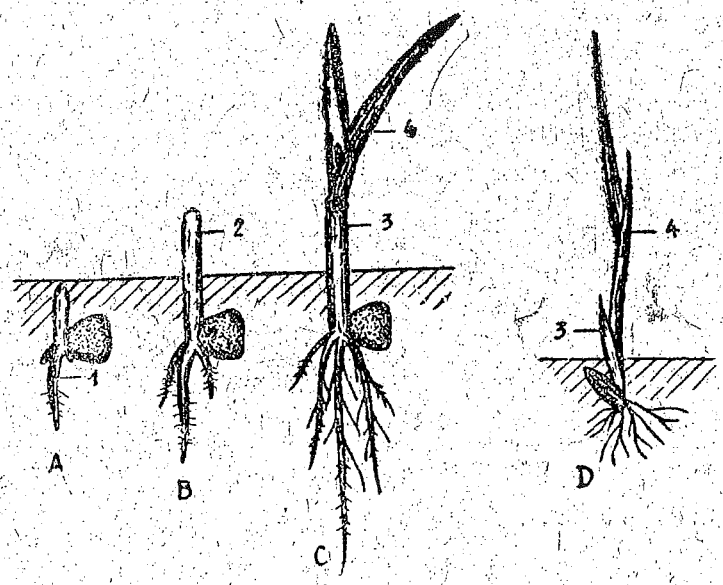
— Rễ mầm đâm ra ngoài vỏ hạt và cắm vào đất, nhưng thân mầm không dài thêm nên hai lá mầm vẫn nằm trong hạt.

— Chồi mầm phát triển ngay từ đầu nên phần thân mọc ra khỏi mặt đất đã là thân trên lá mầm.

2. Quan sát ở hạt ngô hoặc hạt lúa: Đây là loại hạt có nội nhũ của cây một lá mầm, ta sẽ thấy các giai đoạn sau:



Hình 82. Sự nảy mầm ở hạt đậu Hà Lan (A đến D). 1. Rễ mầm; 2. Chồi mầm; 3. Lá chính thức; 4. Đoạn thân trên lá mầm.



Hình 83. Sự nảy mầm dưới mặt đất
A — C — Ở hạt ngô; D — Ở hạt lúa
1. Rễ mầm; 2. Bao lá mầm chứa chồi mầm;
3. Bao lá mầm; 4. Lá đầu tiên.

— Bao rễ mầm đâm ra đầu tiên qua lỗ noãn cũ. Rễ mầm chọc thủng bao rễ mầm để lộ ra ngoài và mọc thẳng xuống đất. Rễ mầm này sẽ sớm chết đi và được thay thế bằng một số rễ phụ xuất hiện sớm ở gốc thân mầm.

— Bao lá mầm chứa chồi mầm phát triển nhanh, mọc ra khỏi mặt đất (chồi mầm vẫn chưa lộ ra ngoài).

— Chồi mầm chọc thủng bao lá mầm để chui ra ngoài và sinh ra những lá đầu tiên của cây. Lá mầm vẫn nằm ở dưới đất làm nhiệm vụ hút thức ăn từ nội nhũ truyền sang cho cây, về sau nó cùng với nội nhũ teo đi tại chỗ.

CHƯƠNG PHỤ

§ 94. PHƯƠNG PHÁP LÀM VÀ BẢO QUẢN TIÊU BẢN THỰC VẬT KHÔ

Trong học tập, giảng dạy và nghiên cứu thực vật, đặc biệt trong công tác xác định tên cây, điều tra tài nguyên thực vật, nếu có cây tươi mang đủ lá, hoa, quả, hạt thì tốt nhất. Nhưng trên thực tế cây có chỉ ra hoa, kết quả từng mùa, nhiều loài chỉ có ở từng vùng nhất định trong một nước, hoặc từng khu vực trên trái đất. Để có thể chủ động cung cấp nguyên liệu cho các mục đích trên, người ta cần phải biết cách làm và bảo quản tiêu bản thực vật khô có đủ những tiêu chuẩn quy định cần thiết.

Việc xây dựng các nhà bảo tàng về tiêu bản thực vật khô đã được tiến hành từ thế kỷ 16. Hiện nay đã có trên 800 nhà bảo tàng thực vật trên toàn thế giới, với trên 116,5 triệu tiêu bản thực vật. (Không kể những tập tiêu bản của cá nhân mà chưa được sử dụng trong nghiên cứu khoa học). Nhà bảo tàng thực vật ở Kew (nước Anh) thành lập năm 1853 là lớn nhất thế giới hiện nay, với trên 6,5 triệu tiêu bản.

Sau đây là tóm tắt một số điểm chính về cách lấy mẫu và kỹ thuật làm tiêu bản thực vật khô.

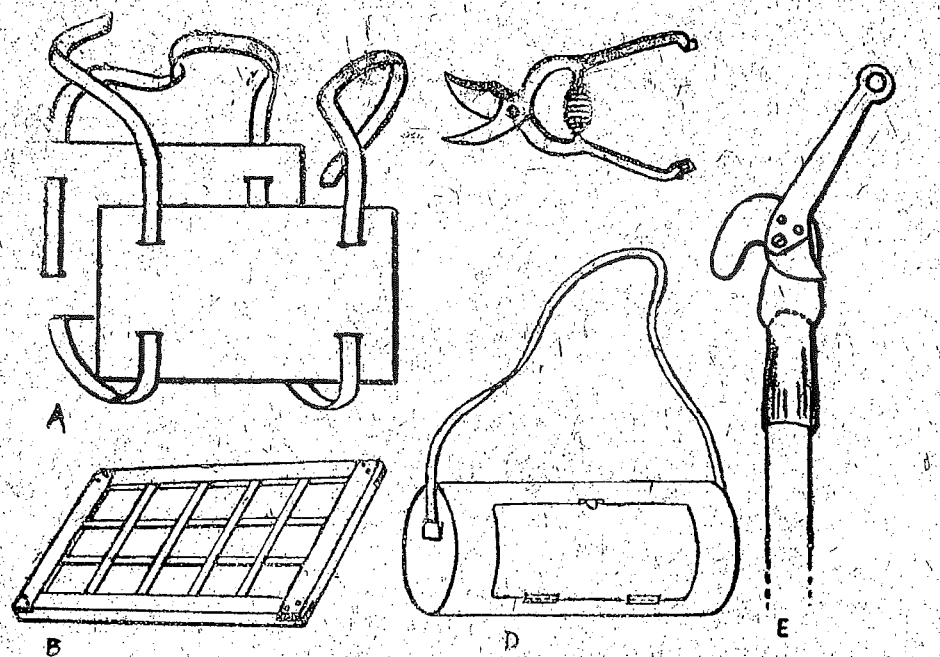
I – DỤNG CỤ VÀ NGUYÊN LIỆU CẦN THIẾT

1. *Giấy ép mẫu cây*. Thường dùng các loại giấy xốp, dày, dễ hút nước để ép. Có thể dùng giấy báo hoặc giấy bản gấp theo khổ 28 × 40cm.

2. *Thùng và cặp đựng cây* :

— Thùng đựng cây : Thường làm bằng sắt tây mỏng cho nhẹ, kích thước khoảng 50 × 25 × 18cm, thiết diện hình bầu dục, có nắp mở ngang và quai đeo bằng da hay bằng vải (Hình 84 D), dùng đựng mẫu cây khi đi lấy ngoài thiên nhiên. Ưu điểm của dụng cụ này là giữ mẫu cây tươi lâu, không giập nát, đặc biệt đối với những mẫu vật mảnh dẻ, dễ hỏng.

— Cặp đựng cây : Làm bằng hai miếng bìa các tông dày, cứng hoặc hai miếng gỗ dán có kích thước 35 × 45cm. Trên mỗi miếng có đục 4 khe nhỏ để luồn sợi dây vải vào buộc cho chặt, đồng thời để đeo (Hình 84 A). Trong cặp để nhiều tờ giấy báo cũ gấp đôi để đựng cây.



Hình 84. Dụng cụ để lấy cây và ép cây
A — Cặp đựng cây ; B — Một bên của cặp ép cây ; C — Kéo cắt cây ; D — Thùng đựng cây ; E — Kéo cắt cành cao.

Ngoài ra, có thể dùng các túi nilông to, bị cói to hoặc gùi của đồng bào dân tộc ít người để thay thế khi không có các dụng cụ trên.

3. *Cặp ép* : Dùng để ép cho phẳng các mẫu vật trong quá trình vừa ép vừa làm khô. Cặp ép gồm 2 khung gỗ có kích thước khoảng 30 × 45cm. Ở giữa khung người ta căng lưới sắt hoặc đóng các thanh gỗ nhỏ ngang dọc thành hình ô vuông (Hình 84 B).

4. *Kéo cắt cành cao* : Là một loại kéo cắt cây đặc biệt, có cán dài nối tiếp nhau và có dây giật (Hình 84 E), dùng để cắt những cành ở cao mà người hái không thể với hoặc trèo lên được.

5. *Kéo cắt cây*: Để cắt cành, thân cây nhỏ hoặc tỉa thưa các mẫu vật (hình 84C).

6. Chai thủy tinh hoặc chai nhựa có miệng rộng, nút kín, đựng sẵn cồn 70° để ngâm hoa, quả mọng và những bộ phận cần cố định để nghiên cứu về cấu tạo giải phẫu. Không nên ngâm trong focmon, vì vật ngâm sẽ bị mềm nhũn, sau này sẽ khó cắt.

7. Túi giấy nhỏ, túi nilông nhỏ để đựng những bộ phận của cây dễ rơi vãi và những mẫu vật nhỏ như nấm, rêu, địa y v.v...

8. Nhãn ghi tên cây (kích thước khoảng 3 × 6cm) có buộc sẵn dây để đeo vào cây.

9. Sổ tay để ghi chép, bút chì đen.

10. Sách hướng dẫn xác định tên cây.

11. Địa bàn và bản đồ khu vực đến lấy cây.

12. Máy ảnh chụp phim đen trắng và phim màu (nếu có điều kiện).

13. Những dụng cụ khác: Như dao con, dao đi rừng, xẻng nhỏ, cưa tay nhỏ, dụng cụ đo độ cao, thước dây, cặp nhỏ, kính lúp bỏ túi, ống nhôm và dây buộc các cỡ.

14. Những trang bị cần thiết cho cá nhân khi đi lấy cây (đặc biệt lúc vào rừng) như quần áo bằng vải chắc, kín tay chân, giày vải đi rừng, tất chống vắt, áo mưa, mũ nón, bi đông đựng nước uống, túi vải để đựng những thứ lặt vặt mang theo người, thuốc cấp cứu tối thiểu và có thể phải mang theo cả lương khô nữa.

II — CÁCH THU HÁI CÂY

Muốn cho tập mẫu cây khô đạt tiêu chuẩn cần thiết, người lấy mẫu phải nắm được một số đặc điểm tối thiểu của thực vật, để không bỏ sót những tính chất đặc trưng cho từng nhóm thực vật. Nói chung, chỉ lấy những mẫu cây có mang bộ phận sinh sản: hoa quả (ở thực vật hạt kín), nón đực và nón cái (ở thực vật hạt trần) hay bộ phận mang bào tử (ở quyết, rêu). Đối với cây thảo thì nhổ cả cây. Nếu cây dài quá khuôn khổ tờ giấy ép thì có thể gấp đi gấp lại nhiều lần. Đối với những cây có lá, cụm hoa quả to (ví dụ cau, dừa...) thì lấy từng phần lá hoặc cụm hoa ở những đoạn có hình thái khác nhau. Đối với cây gỗ thì nên lấy các mẫu ở đầu cành nằm ngoài ánh sáng, không nên lấy các mẫu nằm sâu trong tán cây, vì ở đó không đặc trưng về mặt hình thái. Những cây có hoa đực và hoa cái riêng, cây có 2 loại lá (lá của cây non và cây trưởng thành khác nhau) v.v... thì phải lấy gấp đôi số mẫu có mang đầy đủ các đặc điểm của loài.

Số lượng tiêu bản cho mỗi loài cần từ 5 — 10 mẫu. Những mẫu lấy trên cùng một cá thể (đối với cây gỗ), hoặc từ một đám cây cùng loài mọc cạnh nhau (đối với cây thảo) thì mang cùng một số hiệu. Các mẫu lấy từ những cá thể khác nhau hay từ những đám cây khác nhau (mặc dù chúng cùng một loài) phải mang các số hiệu khác nhau. Mỗi loài nên lấy lặp lại 3 — 4 lần và cần lấy ở các cá thể có giai đoạn phát triển khác nhau. Khi có nhiều mẫu để so sánh, đặc điểm trên các mẫu bổ sung cho nhau, nên người ta có thể xác định loài chính xác hơn và các nghiên cứu khác cũng sẽ cho kết quả đáng tin hơn.

Để tránh nhầm lẫn, sau khi lấy mẫu cần ghi ngay nhãn bằng bút chì rồi buộc vào giữa mẫu. Trên nhãn ghi một số điểm cần thiết như : số hiệu mẫu, tên cây, ngày lấy, người lấy và nơi lấy. Bên cạnh đó, cần ghi đầy đủ lý lịch của mẫu vào quyển sổ với nội dung sau :

Số hiệu mẫu:.....ngày.....tháng.....năm.....

Tên khoa học.....

Tên thường gọi và tên địa phương (nếu có).....

Họ.....

Một số đặc điểm hình thái :

Dạng cây.....cao.....

Loại thân.....đường kính.....

Kiểu lá.....

Kiểu cụm hoa.....

Hoa (màu sắc, mùi, kích thước).....

Quả và hạt.....

Các đặc điểm khác.....Công dụng (nếu biết).....

Nơi lấy mẫu.....Độ cao.....

Môi trường sống và những cây chung sống.....

Ở mặt sau của trang lý lịch có thể vẽ một số hình cần thiết. Chú ý những đặc điểm dễ mất hoặc dễ biến dạng khi cây bị ép khô.

Một số điểm cần chú ý khi lấy mẫu :

— Nên lấy cây vào lúc trời khô ráo để khi ép chóng khô, ít bị thâm đen hoặc hỏng. Đối với những cây mọc dưới nước hay cần phải lấy vào lúc cây đang ướt thì nên để cho khô hết nước rồi mới ép vào giấy.

— Không lấy những cành mang hoa đã tàn, lá héo quắt hoặc bị sâu gặm.

— Mẫu cây có mang quả to (trừ những quả quá to không thể ép được) thì bổ dọc quả, chỉ để lại phần giữa dính vào cuống quả để ép. Đối với các quả mọng (quả cà chua, quả ổi...) thì nên ngâm vào cồn 70^0 hay dung dịch focmon 3%. Vì nếu có ép khô thì loại quả này sẽ răn rúm, khó quan sát.

— Những cây có hạt, quả nhỏ dễ rụng và rơi mất thì nên gói riêng quả, hạt vào một tờ giấy, hoặc cho vào phong bì nhỏ đã làm sẵn rồi đính kèm với cây.

— Nếu cây làm thuốc thì nên lấy thêm bộ phận sử dụng (vỏ thân, rễ củ, hạt v.v....).

— Trong một số trường hợp đặc biệt, lúc lấy mẫu cây chưa có hoa quả, nhưng vì không có dịp quay lại nơi đó nữa nên ta vẫn phải hái. Sau này khi có điều kiện sẽ lấy lại mẫu có đủ hoa quả để bổ sung. Đối với một số loài, tuy mẫu cây không có hoa nhưng vẫn có giá trị nhất định trong nghiên cứu cũng như giảng dạy, ví dụ

cây nắp ấm (Nepenthes sp.) có lá biến đổi thành cái bình để bẫy côn trùng, hoặc các cây trong họ Xương rồng (Cactaceae) có hình dạng của thân khá đặc trưng cho từng taxon v.v...

III — CÁCH ÉP VÀ LÀM KHÔ MẪU CÂY

Mẫu cây sau khi lấy, cần ép phẳng và làm khô càng nhanh càng tốt, đặc biệt đối với các bộ phận dễ hỏng như hoa. Nếu cây không được làm khô nhanh thì lá, hoa dễ bị thâm đen và rụng khỏi cành, có khi bị thối, phải bỏ đi. Cách làm như sau :

Trên một khung của cặp ép, ta đặt mẫu cây cần ép lên trên tờ giấy ép. Sửa lại cây, hoa, quả, lá cho phẳng, nhưng cố giữ đúng hình dạng tự nhiên của cây. Nếu lá rậm quá thì người ta dùng những mảnh giấy xốp nhỏ đặt xen vào giữa, để cho các lá đó khỏi bị chồng lên nhau và bị thâm đen. Có thể tỉa bớt một số lá, nhưng phải giữ vết tích của cuống lá, để còn biết cách sắp xếp của lá trên cành. Nếu lá dài quá khổ giấy ép thì có thể gấp đôi lại theo hình chữ V, hoặc gấp ba theo hình chữ Z. Nếu lá quá to (như lá dừa, lá chuối v.v...) thì cắt lá ra làm nhiều phần, rồi lấy đoạn đầu, đoạn giữa và đoạn cuối đại diện cho cả lá, hoặc cắt dọc lá qua đường gân giữa, chỉ lấy một nửa để ép (nếu lá có đối xứng qua đường gân giữa). Trong khi ép, nên lật ngược một vài lá, để có thể quan sát cả hai mặt lá mà không làm gẫy lá khi mẫu cây đã khô.

Sau khi sửa xong, đặt 1 — 2 hoặc 3 tờ giấy ép lên trên (tùy loại mẫu ép, nếu là cây mọng nước hoặc cành to, hoặc cành có mang quả to làm cộm giấy ép... thì cần lót dày hơn). Nếu dùng giấy báo để ép thì sau khi đặt mẫu cây lên trên nửa khổ báo gấp đôi, ta gấp phần còn lại đậy lên. Nếu cần, lại đặt lên trên 1 — 2 tờ báo nữa. Sau đó, tiếp tục ép các mẫu cây khác cho đến khi tập cây ép dày khoảng 15 — 20cm thì thôi.

Đặt khung thứ hai của cặp ép lên trên, dùng dây buộc chặt lại. Cho các cặp ép này vào một bàn ép lớn, rồi vặn chặt bằng hai vít ở hai đầu, hoặc có thể dùng một vật nặng từ 10 — 30kg (trung bình 20kg) để đè lên trên.

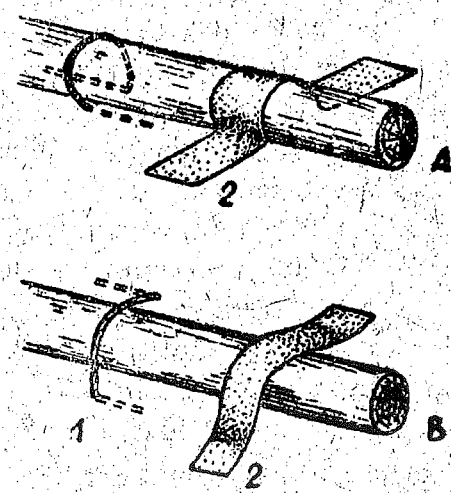
Thời gian ép đầu tiên kéo dài từ 8 — 12 giờ, sau đó thay giấy. Tiếp theo lại ép từ 8 — 20 giờ, rồi lại thay giấy. Những giấy đã ép người ta đem phơi khô rồi dùng lại. Để cây chóng khô, nên đặt các cặp ép ở chỗ thoáng gió, hoặc phơi nắng, hoặc cho vào tủ sấy khô (khoảng 40^0 — 50^0). Sau 3 — 4 lần ép và thay giấy như trên thì mẫu cây đã khô. Trong thời gian ép, nếu trời mưa kéo dài hoặc trời nồm, sương mù nhiều, làm cho độ ẩm trong không khí quá cao thì cần đặc biệt chú ý đến việc làm khô nhanh mẫu cây ép. Nếu không có tủ sấy, có thể gác trên gác bếp, hoặc sấy bằng than hoặc bằng các lò sấy đơn giản khác. Khi sấy hoặc phơi cần chú ý xoay đều các chiều của cặp ép để cho cây khô đều.

Đối với những cây mọng nước như cây lưỡi hổ (cây cho vị thuốc lô hội), các cây họ Xương rồng, họ Lan, họ Thuốc bỏng... thường khó làm khô. Một số cây vẫn tiếp tục sống trong khi ép, ví dụ lá cây thuốc bỏng (còn có tên là cây sống đời — Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken) vẫn tiếp tục mọc cây con ở mép lá trong quá trình làm khô mẫu ép. Trong trường hợp này thì nên nhúng mẫu cây vào nước sôi hoặc vào dung dịch focmon loãng hoặc vào cồn 70^0 để cố định trước khi ép. Sau đó, ép cây vào những cặp giấy mỏng và sấy khô nhanh mẫu ép.

IV — CÁCH TRÌNH BÀY MỘT TIÊU BẢN THỰC VẬT KHÔ

Để tránh làm gẫy mẫu ép sau khi cây đã khô và để dễ sử dụng thì cần đính các mẫu đó lên tờ bìa trắng dày, đủ cứng, kích thước khoảng 28 × 42cm.

Người ta đặt mẫu cây đó lên tờ bìa theo hình dạng tự nhiên của cây. Cần để trống một khoảng nhỏ ở phía dưới, góc phải để dán nhãn. Khi đính cây vào tờ bìa, người ta có thể khâu bằng chỉ hoặc dán bằng những băng giấy nhỏ, rộng khoảng 3mm. Các mũi khâu hoặc chỗ dán nên cách xa nhau từ 5 — 8cm. Các lỗ khâu vòng qua cành hay lá nên cách nhau 2 — 4mm (tùy kích thước của cành hay lá ở chỗ khâu) để giấy không bị rách và có thể giữ chặt cây vào tờ bìa không cho xê dịch (Hình 85). Nếu khâu thì mặt sau tiêu bản nên dùng giấy mỏng dán đè lên đường chỉ để nó không móc vào mẫu vật ở tiêu bản xếp dưới.



Hình 85. Cách đính cây trên giấy. A + Cách làm đúng; B — Cách làm chưa đúng. 1. Khâu bằng chỉ; 2. Dán bằng băng giấy.

Ở phía dưới, góc phải của tiêu bản, cách mép tờ bìa khoảng 1cm, người ta dán nhãn ghi tên cây và một số chỉ dẫn khác (xem hình 86 B). Thông thường, nhãn có kích thước khoảng 8 × 11cm, trên đó ghi những nội dung sau :

— Tên cơ quan lưu trữ tiêu bản
— Số tiêu bản
— Tên, họ khoa học của cây
— Tên Việt Nam hoặc tên địa phương
— Nơi hái cây, môi trường sống của cây
— Ngày hái
— Người hái
— Người định tên

Ví dụ một mẫu nhãn tiêu bản thực vật khô :

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DƯỢC KHOA HÀ NỘI
Bộ môn thực vật

Số : 2150

Tên khoa học : Dicentra scandens (D. Don) Walp., (Fumariaceae)
Tên Việt nam : Cây hai cựa leo
Nơi hái : Sa pa, ở độ cao 1600m, mọc ở các bụi rậm, đất nhiều mùn
Ngày hái : 15-9-1927
Người hái : A. Petelot
Người định tên : Trần Văn X.

V — CÁCH BẢO QUẢN VÀ SẮP XẾP TIÊU BẢN THỰC VẬT KHÔ

Mục đích của việc bảo quản là chống lại bất kỳ tác nhân gây hư hỏng nào. Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến quá trình bảo quản như khí hậu, kỹ thuật bảo quản và các trang thiết bị cần thiết cho một phòng lưu trữ tiêu bản.

Trong điều kiện ở nước ta, chúng tôi chỉ nêu một số kỹ thuật đơn giản, dễ áp dụng sau đây:

1. Để tránh va chạm, móc vào nhau làm gẫy, mỗi tiêu bản nên có một tờ bìa mỏng bọc ở ngoài.

2. Để chống lại mốc, mọt phá hoại mẫu cây thì có nhiều biện pháp. Đặc biệt trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ở nước ta lại càng cần phải chú ý, vì sâu mọt, nấm mốc phát triển rất nhanh và gây ra nhiều tác hại lớn. Sau đây là một số phương pháp:

a) Những nước có khí hậu mát mẻ, độ ẩm tương đối trong không khí thấp thì có thể chỉ cần sấy khô tiêu bản ở nhiệt độ 80 — 100°C trong 24 giờ. Sau đó tiếp tục giữ khô và cho thêm băng phiến vào các thùng đựng tiêu bản để bảo quản. Định kỳ cần sấy lại và bổ sung thêm băng phiến.

Với kiểu khí hậu rất ẩm và nóng của nước ta thì phương pháp này không bảo đảm an toàn, vì chỉ một thời gian ngắn sau khi sấy khô, các mẫu vật sẽ bị ẩm trở lại, nhất là các hòm và tủ đựng lại không được kín. Trong điều kiện đó, mẫu cây rất dễ bị mốc và bị sâu mọt làm hỏng.

b) Trên tiêu bản khô, người ta có thể rắc bột DDT để chống sâu mọt, nhưng cũng không thật bảo đảm, lại không thuận tiện khi dùng tiêu bản. Thời gian có tác dụng của thuốc DDT chỉ được 1 — 2 năm rồi lại phải thay bột DDT mới.

c) Xông hơi độc bằng một số hóa chất như axit xyanhydric (HCN), cacbon tetraclorua (CCl_4) và cacbon disunfua (CS_2). Phương pháp này cần có thùng xông, phòng xông và một số điều kiện bảo vệ an toàn khác mà hiệu quả cũng không được lâu dài. Sau một vài năm vẫn cần phải xông lại.

d) Tẩm độc cho mẫu cây. Chúng tôi nghĩ đây là một phương pháp thích hợp với chúng ta, vì dễ áp dụng hơn và thời gian có tác dụng lại lâu hơn. Nếu làm tốt, có thể giữ được lâu đến 20 năm, sau đó mới cần tẩm độc lại. Cách làm như sau: Cây đã ép khô, đem ngâm vào một trong các dung dịch có thành phần:

Thủy ngân (II) clorua ($HgCl_2$)	25g
Amonium clorua (NH_4Cl)	15g
Anhidrit asenic (AS_2O_3)	5g
Cồn 95°	100ml
Nước	900ml

hoặc

Thủy ngân (II) clorua	20g
Cồn 60 - 70°	1000ml

Thời gian ngâm 5 — 10 phút, sau đó vớt ra và ép lại cho khô theo phương pháp đã trình bày ở trên rồi mới khâu lên giấy cứng. Dung dịch này rất độc (thuốc độc

bảng A), do đó khi tẩm cây cần mang găng tay cao su và dùng đũa thủy tinh để gắp cây. Sau khi tẩm cây, nếu còn thừa thuốc thì dung dịch này phải được bảo quản theo đúng luật lệ của thuốc độc bảng A.

Những tiêu bản mới làm, hoặc sau khi cho mượn về, trước lúc cất lại vào nơi lưu trữ bắt buộc phải khử sâu mọt và nấm mốc theo cách trên.

Tiêu bản sau khi làm xong cần được sắp xếp một cách khoa học vào các tủ gỗ chia thành nhiều ô, mỗi ô có một cánh cửa kín mà bản lề nằm ở phía dưới, hoặc xếp vào các hòm bằng kim loại có nắp kín.

Hệ thống các tủ hoặc hòm này được sắp xếp trong phòng lưu trữ tiêu bản. Nên đặt các phòng lưu trữ ở nơi khô ráo, thoáng khí và có nhiều ánh sáng. Cần có biện pháp chống chuột, phòng mối và đặc biệt chống cháy. Nếu có điều kiện thì nên lắp máy điều hòa không khí để giữ cho không khí trong phòng tiêu bản luôn luôn khô và mát, đặc biệt trong những ngày nồm ẩm.

Việc sắp xếp khoa học các tiêu bản lưu trữ là điều hết sức cần thiết và quan trọng để tiện sử dụng. Người ta có thể xếp tiêu bản theo thứ tự ABC của tên họ thực vật (tên La tinh), hoặc xếp theo một hệ thống phân loại nào đó (những nhà bảo tàng thực vật lớn thường xếp theo hệ thống phân loại, ví dụ như hệ thống Engler, hệ thống Wettstein, hệ thống Bentham và Hooker...). Dù là kiểu sắp xếp nào thì các loài trong một chi cũng được xếp vào một bìa riêng và trong bìa đó lại xếp theo thứ tự ABC của tên loài. Các chi trong một họ cũng được sắp xếp như vậy.

Trên đây là kỹ thuật làm mẫu cây khô nói chung. Đối với một số nhóm thực vật đặc biệt như tảo, nấm, địa y thì từ cách lấy mẫu cũng như cách làm tiêu bản cần có một số thay đổi cho thích hợp (xem mục 95).

§ 95. PHƯƠNG PHÁP LÀM TIÊU BẢN TẢO, NẤM

Phương pháp làm tiêu bản khô của thực vật bậc thấp có một số điểm khác với thực vật bậc cao như đã trình bày trên. Nó phụ thuộc vào cách sống và thể chất của đối tượng cần ép.

1. Phương pháp làm tiêu bản tảo.

Thường áp dụng đối với các loại tảo lớn như tảo nâu, tảo đỏ v.v.. Dựa trên nguyên tắc là đa số tảo có bao chất nhày bên ngoài nên có thể tự dính vào giấy ép khi khô. Trong trường hợp không thể tự dính được thì sau khi làm khô cũng phải dán hoặc khâu lên giấy như đối với các loài thực vật bậc cao khác. Cách làm như sau :

— Cho tảo vào một chậu nước để loại hết tạp bẩn và các tảo lạ lẫn vào. Đối với tảo sống ở biển thì còn nhằm mục đích rửa sạch tảo hết nước mặn, bởi vì chất muối dễ hút nước làm cho tiêu bản luôn bị ẩm, nên dễ hỏng.

— Vớt sợi tảo cho vào một khay men có kích thước lớn hơn tờ giấy ép, chứa nước sạch (chiều cao của nước khoảng 2 — 3cm). Luồn tờ giấy xuống dưới đám tảo rồi kéo vào giữa tờ giấy. Dùng kim nhọn điều chỉnh cho sợi tảo có hình dạng tự nhiên. Sau đó vừa dùng kim giữ cho tảo dính vào giấy, vừa **kéo từ từ tờ giấy ra** khỏi nước (Hình 86 A).

— Đặt nghiêng tờ giấy cho ráo nước rồi làm khô từ từ. Khi tảo đã gần khô thì có thể ép nhẹ để cho sợi tảo dính chặt vào giấy và để cho tờ giấy ép không bị cong.

Chú ý: Nếu tờ giấy không đủ cứng khi cho vào trong nước thì đặt dưới tờ giấy một miếng kính hay miếng nhựa mỏng, cứng để đỡ.

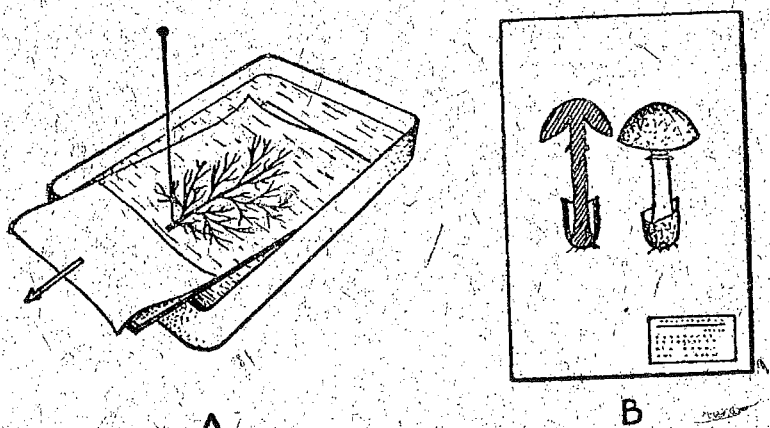
2. Phương pháp làm tiêu bản nấm.

Nói cho chính xác, đây là cách làm tiêu bản các thể quả của nấm.

— Đối với nấm có thể quả dai hoặc hóa «gỗ» (ví dụ nấm lim) thì chỉ cần phơi khô, tẩm độc trong dung dịch thủy ngân (II) clorua ($HgCl_2$) 2% để chống sâu mọt rồi lại làm khô. Bảo quản trong hộp kín hoặc trong các túi giấy.

— Đối với nấm có thể quả «thịt» thì hoặc là ngâm trong dung dịch focmon 4 - 5% để giữ cho khỏi hỏng, hoặc là ép khô theo cách sau :

Cắt dọc qua thể quả của nấm 1 - 2 lát mỏng 1 - 2mm (lát cắt phải thể hiện được cấu tạo của nấm). Đặt lát cắt đó lên tờ giấy gelatin (dùng keo gelatin 30% trong nước, bôi một lớp mỏng trên giấy rồi phơi khô). Phần nấm còn lại đem khoét hết «thịt», chỉ giữ lớp «vỏ» ngoài rồi cũng ép lên giấy theo hình dạng tự nhiên của nó. Giấy gelatin đã có nấm này đem ép và làm khô. Sau khi khô, dùng kéo cắt bỏ phần giấy không có mẫu. Lấy mẫu đó dán hoặc khâu lên giấy làm tiêu bản thực vật bình thường (Hình 86B).



Hình 86. Cách làm tiêu bản tảo và nấm
A. Cách đặt tảo lên giấy ép ; B. Một tiêu bản nấm đã làm xong

§ 96. PHƯƠNG PHÁP GIỮ MẪU VẬT BẰNG CÁCH NGÂM

Ngoài mẫu vật tươi, tiêu bản thực vật khô là loại nguyên liệu cần thiết để nghiên cứu đặc điểm cấu tạo và vị trí phân loại của thực vật. Tuy vậy, có nhiều loại mẫu vật khó ép hoặc sau khi ép khô thì bị biến dạng nhiều, rất khó nhận xét như các bộ phận thực vật mọng nước, các loại quả thịt, các hoa mảnh dẻ hoặc thể quả của nấm v.v... Trong những trường hợp đó, việc giữ mẫu vật bằng cách ngâm vào môi trường lỏng là cần thiết. Một ưu điểm nữa của phương pháp này là tùy theo loại môi trường ngâm và cách ngâm mà người ta có thể giữ được một số màu sắc tự nhiên của vật ngâm. Tuy nhiên, một nhược điểm của phương pháp này là không thể làm được nhiều mẫu như tiêu bản thực vật khô, bởi vì tốn nhiều bình ngâm, tốn hóa chất và chiếm nhiều chỗ để. Sau đây là một vài cách làm thông thường có thể áp dụng ở nước ta.

1. Dụng cụ ngâm : Thường dùng các chai, lọ có miệng rộng, nút kín hoặc các loại bình chuyên dùng để ngâm có hình dạng và kích thước khác nhau cho phù hợp với các loại mẫu ngâm. Đối với các mẫu nhỏ, có thể dùng những lọ rộng miệng, thể

tích 100ml hoặc các ống nghiệm các cỡ. Trừ những bình ngâm để lưu trữ nguyên liệu, còn tất cả các trường hợp khác trong mỗi dụng cụ ngâm cần có một miếng kính đỡ hoặc một chiếc đũa thủy tinh cứng để buộc vật ngâm. Màu chỉ buộc nên chọn phù hợp với màu sắc của dung dịch ngâm (thường dùng chỉ trắng).

2. Chuẩn bị mẫu ngâm. Mẫu vật sau khi thu hái cần giữ cho tươi, tránh để giập nát. Tùy theo bình ngâm và mục đích trình bày mẫu ngâm mà sửa mẫu vật cho phù hợp. Sau đó, buộc mẫu vật vào miếng kính đỡ, sao cho vật ngâm có dáng đẹp, tự nhiên và biểu lộ rõ những đặc điểm cần trình bày.

Đối với các loại tảo vẫn sống lơ lửng trong nước thì có khi không cần buộc vào miếng kính đỡ mà chỉ buộc phần gốc mẫu vật vào một vật nặng như mảnh kính, vỏ ốc hoặc cục chì nhỏ rồi thả vào bình đã chứa dung dịch ngâm.

3. Dung dịch ngâm: Có nhiều loại hóa chất có thể dùng để ngâm mẫu vật. Tùy theo tác dụng mà người ta chia ra hai loại sau:

a) Dung dịch ngâm không cần giữ màu:

— Cồn etylic: Rất hay dùng để ngâm các loại mẫu (không dùng cồn metylic, vì nó có tác dụng làm mủn mẫu ngâm). Thông thường, người ta dùng cồn 70°. Ở độ cồn này, vật ngâm có thể giữ lâu dài và đồng thời làm cho thể chất của mẫu ngâm trở nên cứng rắn hơn. Đó là một yêu cầu cần thiết, nếu sau này cần làm các tiêu bản giải phẫu từ mẫu ngâm. Trong môi trường cồn, hình dạng của mẫu ngâm được giữ nguyên vẹn, nhưng đa số hoạt chất trong cây và màu sắc tự nhiên của nó bị hòa tan. Không nên ngâm trong độ cồn cao hơn, vì mẫu ngâm sẽ quá cứng rắn và trở nên dễ gãy. Đối với vật chứa nhiều nước (ví dụ nấm) thì sẽ bị co rúm nhiều.

— Focmon: Cũng hay được dùng để ngâm các loại mẫu vật. Đối với mẫu vật cứng rắn, thường dùng dung dịch 4 — 6%. Đối với mẫu vật mềm và mảnh dẻ thì dùng dung dịch 2 — 3% (tính chất và cách pha focmon: xem mục 30). Dùng focmon thì rẻ hơn so với cồn, nhưng có nhược điểm là làm mềm vật ngâm, nên khó sử dụng để cắt vi phẫu và sau thời gian từ 5 đến 10 năm cần phải thay focmon mới. Nếu các mẫu vật ngâm trong focmon để tránh ánh sáng thì có thể giữ màu sắc của vật ngâm tốt hơn.

— Glixerin: Trong một số trường hợp, người ta còn dùng dung dịch glixerin 10% để ngâm mẫu vật (mỗi bình ngâm cho thêm vài giọt axit phenic hoặc vài tinh thể long não để bảo quản). Glixerin cũng có tác dụng làm mềm vật ngâm, bởi vậy, nếu ngâm các mẫu gỗ thì sau sẽ dễ cắt hơn. Glixerin không phổ biến và giá đắt, vì vậy cũng ít được dùng.

b) Các dung dịch ngâm giữ màu:

— *Giữ màu xanh*: Ngâm mẫu vật tươi có màu xanh lục vào dung dịch đồng sunfat ($CuSO_4$) 2 — 5% trong 24 giờ. Đối với nguyên liệu mảnh dẻ, thời gian ngâm có thể ít hơn. Cần theo dõi trong khi ngâm, nếu thấy mẫu ngâm có những vết thâm đen thì lấy ra ngay. Sau đó rửa sạch bằng nước thường rồi chuyển vào dung dịch cố định, cách pha như sau:

Hòa tan 6 — 8g natri sunfit (Na_2SO_3) vào 1 lít nước. Cho từ từ axit sunfuric để điều chỉnh pH từ 2 — 4. Trong quá trình ngâm, nếu mẫu ngâm chuyển sang màu vàng thì cho thêm đồng sunfat để có màu xanh trở lại.

Cũng có thể làm theo cách sau: Ngâm cây tươi vào dung dịch đồng sunfat 0,5% trong 24 giờ. Sau đó chuyển vào dung dịch có thành phần sau:

Axit sunfuric 5 — 6%	1 phần
Dung dịch đồng sunfat 1%	1 phần
Nước	8 phần

Ngâm trong 24 giờ nữa rồi cuối cùng bảo quản trong dung dịch focmon thông thường.

Ngoài ra, còn có một số công thức giữ màu xanh khác như sau:

Đồng sunfat ($CuSO_4$)	85g
Axit sunfurơ (H_2SO_3)	28,4ml
Nước	2485ml

— *Giữ màu vàng:* Ngâm hoa hay quả có màu vàng vào dung dịch có thành phần sau:

Kẽm sunfat ($ZnSO_4$)	1g
Natri sunfit (Na_2SO_3)	0,80—1g
Nước	300ml

Hòa tan kẽm sunfat và natri sunfit vào nước, sau đó dùng axit sunfuric để điều chỉnh cho pH = 4 (trong môi trường kiềm và quá axit thì mẫu ngâm dễ hỏng).

Ngoài ra, có thể ngâm giữ màu vàng trong dung dịch sau:

Axit sunfurơ	1 phần
Cồn 90°	1 phần
Nước	8 phần

— *Giữ màu đỏ:* Ngâm hoa hay quả có màu đỏ vào một trong các dung dịch sau:

Axit sunfurơ	5ml
Focmon	3ml
Glixerin	40ml
Nước	600ml

hoặc

Focmon	40ml
Axit boric	3g
Nước	400ml

Thời gian ngâm 4 — 6 ngày. Sau đó lấy ra rửa sạch bằng nước thường rồi chuyển vào dung dịch bảo quản có công thức:

Axit sunfurơ	2ml
Axit boric	1g
Nước	1000ml

Sau khi ngâm, các bình ngâm cần được đậy kín, nếu cần thì gắn bằng các loại nhựa thích hợp. Bảo quản các bình ngâm ở nơi có ít ánh sáng mặt trời, vì ánh sáng làm thâm đen nhanh hoặc làm mất màu các mẫu ngâm.

Việc sắp xếp các bình ngâm cũng nên theo một quy định nào đó để cho dễ tìm khi cần đến (ví dụ xếp theo số thứ tự lọ ngâm hoặc theo tên La tinh của cây ngâm...).

Trên mỗi bình ngâm cần có nhãn, ghi theo nội dung sau:

Tên cơ quan lưu trữ mẫu ngâm.....

Số.....

Tên, họ của mẫu cây ngâm.....

Nơi lấy mẫu.....

Ngày ngâm.....

Thành phần dung dịch ngâm.....

Người lấy mẫu.....

Người định tên.....

§ 97. MẪU PHIẾU MÔ TẢ CÂY CÓ HOA

Trong học tập hoặc nghiên cứu, khi cần mô tả một cây cỏ nào đó thì học sinh thường lúng túng hoặc làm không đầy đủ, bỏ sót những đặc điểm quan trọng. Để giúp người làm mô tả khỏi quên, khỏi sót, chúng tôi giới thiệu một mẫu phiếu mô tả cây có hoa dưới đây:

Tên học sinh (hoặc người mô tả).....

Khóa.....Lớp.....Tổ.....

Tên cây mô tả (tên Việt Nam, tên La tinh).....

Thực hiện tại.....

Ngày.....tháng.....năm.....

Trình tự mô tả:

I — CƠ QUAN DINH DƯỠNG

1. Dạng cây:

— Cây gỗ, cây bụi, cây leo hay loại cỏ.

— Cây sống một năm, 2 năm hay nhiều năm.

— Hình dạng và kích thước chung của cây trưởng thành.

— Nơi sống và những điểm đặc biệt khác nếu có.

2. Rễ:

— Kiểu rễ: rễ cọc, rễ chùm hay rễ củ...

— Hình dạng, kích thước và màu sắc của rễ.

— Các biến đổi của rễ và những đặc điểm khác nếu có.

3. Thân:

— Thân gỗ, thân củ hay thân rạ.

— Hướng mọc: thẳng đứng, leo, bò hay mọc ngầm dưới đất (thân rễ).

— Kích thước của thân (chiều dài, đường kính...)

— Hình dạng bên ngoài (tròn, dẹt, có góc cạnh hoặc vuông...),

— Đặc điểm mặt ngoài của thân (nhẵn, có gai, có móc, có lông, màu sắc và hình dạng của vỏ thân),

— Đặc điểm bên trong (đặc, rỗng, màu sắc, mùi vị).

— Cách phân cành (đơn trục, hợp trục, lưỡng phân...)

— Các hình thức biến đổi của thân và những đặc điểm khác nếu có.

4. Lá:

— Cách sắp xếp của lá trên cành (mọc đối, mọc vòng hay so le, công thức lá)

— Lá đơn hay lá kép, kiểu lá kép.

— Cách đính của lá (mọc sát gốc, có hoặc không có cuống lá).

— Hình dạng của phiến lá (hình trứng, hình mác, hình tim v.v...). Mặt lưng và mặt bụng của lá.

— Kích thước của phiến lá (dài và rộng), của cuống lá.

— Hình dạng của mép lá (nguyên, khía răng, có thùy...)

— Hình dạng của gốc phiến lá và của ngọn lá (nhọn, tù, lõm, có gai...)

— Cấu tạo của hệ gân lá (hình lông chim, hình chân vịt, hình mạng...)

— Lá kèm (có hay không, hình dạng và kích thước).

— Đặc điểm khác trên bề mặt của lá (nhẵn, có lông cứng, có lông mềm, có gai...)

— Thể chất lá (mọng nước, dai như da, mềm, cứng...)

— Màu sắc, mùi, vị của lá.

— Sự biến đổi và các hiện tượng đặc biệt khác nếu có (ví dụ lá có bình ở cây nắp ấm, một số lá chét biến thành tua cuốn ở cây đậu Hà Lan v.v...).

II — CƠ QUAN SINH SẢN

1. Hoa:

a) Đặc điểm chung:

— Hoa đơn độc hay có cụm hoa. Kiểu của cụm hoa. Nơi mọc của hoa hoặc cụm hoa.

— Có hay không có lá bắc và lá bắc con. Hình dạng, kích thước của lá bắc.

— Hình dạng, kích thước chung của hoa, của cuống hoa.

— Cấu tạo, màu sắc của bao hoa. Mùi của hoa.

— Hoa đủ hay không đủ. Đơn tính hay lưỡng tính. Đơn tính cùng gốc hay khác gốc.

— Cách sắp xếp các phần của hoa (xoắn, vòng...)

— Hoa có đối xứng tỏa tròn, đối xứng 2 bên hay không đối xứng.

— Viết hoa thức.

— Thời gian ra hoa hàng năm. Công dụng của hoa (nếu biết).

b) Đài hoa:

— Số lượng lá đài, rời hay liền, kiểu tiền khai, đài rụng sớm hay tồn tại.

— Hình dạng, kích thước, màu sắc.

— Các hiện tượng đặc biệt khác (sự biến đổi, các phần phụ...).

c) Tràng hoa:

— Số lượng cánh hoa. Rời hay liền. Kiểu tiền khai hoa.

— Hình dạng, kích thước, màu sắc, mùi của cánh hoa.

— Các hiện tượng đặc biệt khác (như hoa không cánh, cánh hoa có cựa v.v...).

d) Bộ nhị:

— Số lượng nhị. Cách sắp xếp của bộ nhị, nhị rời hay dính trên tràng hoa.

— Hình dạng và kích thước của chỉ nhị, của bao phấn.

— Cách đính của bao phấn và chỉ nhị.

— Bao phấn hướng trong hay hướng ngoài.

— Số ô phấn, cách nứt bao phấn.

— Cấu tạo của trung đới.

— Các phần phụ và những hiện tượng đặc biệt khác (ví dụ: nhị lép, nhị biến đổi thành những bản mỏng có màu sắc trông như cánh hoa).

— Phấn hoa: Mô tả sơ qua về hình dạng, kích thước và màu sắc. Hạt phấn rời hay thành khối phấn (khối phấn chỉ có ở 2 họ Asclepiadaceae và Orchidaceae).

đ) Bộ nhụy:

— Số lá noãn. Lá noãn rời hay liền.

— Cách sắp xếp và vị trí của bộ nhụy (bầu trên, bầu dưới hay bầu giữa).

— Vòi và núm nhụy (số lượng, vị trí, hình dạng, kích thước, màu sắc...).

— Số lượng ô của bầu.

— Cách đính noãn (đính noãn trung trục, đính noãn giữa, đính noãn bên...).

— Các đặc điểm khác nếu có.

e) Đế hoa:

— Hình dạng, kích thước... và những điểm đặc biệt khác.

2. Quả:

— Loại quả (quả đơn hay kép, quả tụ, quả thịt hay quả khô, quả khô tự mở hay không tự mở...)

— Hình dạng, kích thước của quả, của cuống quả.

— Những đặc điểm của vỏ quả ngoài (nhẵn bóng, có gai, có lông, màu sắc, mùi vị...).

— Thời gian quả chín và công dụng của quả (nếu biết).

3. Hạt:

— Hình dạng, kích thước của hạt.

— Cấu tạo của vỏ hạt (có một lớp vỏ hoặc 2 lớp vỏ, vỏ hạt mọng nước, vỏ hạt có lông hoặc có cánh...).

— Cấu tạo của hạt (có nội nhũ, có ngoại nhũ, hình dạng của cây mầm).

— Những cấu tạo đặc biệt khác như mang thể chứa dầu, có mồng, có áo hạt v,v...).

— Số lượng hạt trong một quả (nếu xác định được).

— Cách phát tán của quả và hạt (nhờ gió, nhờ nước, nhờ kiến v.v...).

— Công dụng của hạt (nếu biết).

Kèm theo với bản mô tả, cần có những hình vẽ sau:

1. Một phần của cành cây, có ít nhất 3 mấu mang lá và hoa (chỉ vẽ một số đường nét giới hạn của hình dáng. Không yêu cầu vẽ chi tiết).

2. Chi tiết một lá hoặc một phần lá, thể hiện được cách cấu tạo của hệ gân lá.

3. Chi tiết một hoa cắt dọc.

4. Vẽ chi tiết các bộ phận của hoa đã tách ra (chú ý tỷ lệ, kích thước giữa các bộ phận và giữa các phần với nhau).

5. Vẽ mặt cắt ngang qua bầu, thể hiện rõ cách đính noãn.

6. Vẽ hoa đồ.

7. Hình dạng bên ngoài của quả và hạt.

8. Các hiện tượng đặc biệt khác của cơ quan dinh dưỡng và cơ quan sinh sản.

Các hình vẽ phải đủ to để cho rõ các chi tiết, có chú thích và ghi rõ tỷ lệ phóng to.

§ 98. DANH SÁCH 100 CÂY CẦN NHỚ TÊN VÀ HỌ LA TINH
(xếp theo thứ tự ABC tên Việt Nam)

Tên Việt Nam	Tên và họ La tinh
1. Actiso+	Cynara scolymus L., Asteraceae
2. Ba gạc+	Rauwolfia verticillata (Lour.) Baill., Apocynaceae.
3. Ba kích+	Morinda officinalis How., Rubiaceae
4. Bạc hà (Việt Nam)+	Mentha arvensis L., Lamiaceae
5. Bạch biển đậu+	Dolichos lablab L., Fabaceae.
6. Bách bộ+	Stemona tuberosa Lour., Stemonaceae
7. Bán hạ (Việt Nam)+	Typhonium trilobatum Schott, Araceae
8. Bồ công anh (VN)	Lactuca indica L., Asteraceae
9. Cà độc dược	Datura metel L., Solanaceae
10. Cam thảo dây	Abrus precatorius L., Fabaceae
11. Canh ki na đỏ+	Cinchona succirubra Pavon., Rubiaceae
12. Cao su	Hevea brasiliensis (H.B.K.) Muell. Arg., Euphorbiaceae.
13. Cát cánh+	Platycodon grandiflorum (Jacq.) A. DC., Campanulaceae.
14. Cau+	Areca catechu L., Arecaceae.

Tên Việt Nam	Tên và họ La tinh
15. Cẩu tích+	Cibotium barometz Link, Dicksoniaceae.
16. Chanh	Citrus medica L., Rutaceae.
17. Chè	Thea sinensis L., Theaceae
18. Cỏ sữa lá to	Euphorbia hirta L., Euphorbiaceae
19. Củ bình vôi+	Stephania rotunda Lour., Menispermaceae
20. Củ gấu+	Cyperus rotundus L., Cyperaceae
21. Củ mài+	Dioscorea persimilis Prain et Burkill, Dioscoreaceae;
22. Cúc hoa+	Chrysanthemum sinense Sabine, Asteraceae
23. Dành dành+	Gardenia jasminoides Ellis, Rubiaceae.
24. Dâu tằm+	Morus alba L., Moraceae
25. Dầu giun (cây)+	Chenopodium ambrosioides L., Chenopodiaceae
26. Dây giun	Quisqualis indica L., Combretaceae.
27. Dừa cạn	Catharanthus roseus (L.) G. Don, Apocynaceae
28. Dương địa hoàng+	Digitalis purpurea L., Scrophulariaceae
29. Đảng sâm+	Campanumaea javanica Bl., Campanulaceae
30. Địa liền+	Kaempferia galanga L., Zingiberaceae
31. Đinh lăng	Polyscias fruticosa (L.) Harms, Araliaceae.
32. Đỗ trọng+	Eucommia ulmoides Oliv., Eucommiaceae
33. Gấc	Momordica cochinchinensis (Lour.) Spreng., Cucurbitaceae.
34. Gừng	Zingiber officinalis Rosc., Zingiberaceae.
35. Hà thủ ô đỏ+	Polygonum multiflorum Thunb., Polygonaceae
36. Hà thủ ô trắng	Streptocaulon juventas Merr., Asclepiadaceae
37. Hạ khô thảo+	Brunella vulgaris L., Lamiaceae
38. Hoàng đằng+	Fibraurea tinctoria Lour., Menispermaceae
39. Hoàng liên+	Coptis teeta Wall., Ranunculaceae
40. Hoàng tinh (lá so le)+	Polygonatum multiflorum (L.) All., Liliaceae
41. Hòe+	Sophora japonica L., Fabaceae
42. Hồ tiêu	Piper nigrum L., Piperaceae
43. Hồi+	Illicium verum Hook.f., Illiciaceae
44. Húng chanh	Coleus aromaticus Benth., Lamiaceae
45. Huyền sâm+	Scrophularia buergeriana Miq., Scrophulariaceae
46. Hương nhú tía+	Ocimum sanctum L., Lamiaceae
47. Hy thiêm+	Siegesbeckia orientalis L., Asteraceae
48. Ích mẫu+	Leonurus heterophyllus Sw., Lamiaceae
49. Keo giậu+	Leucaena glauca (L.) Benth., Mimosaceae
50. Ké đầu ngựa+	Xanthium strumarium L., Asteraceae
51. Khổ sâm	Croton tonkinensis Gagnep., Euphorbiaceae
52. Kim anh+	Rosa laevigata Michx., Rosaceae
53. Kim ngân+	Lonicera japonica Thunb., Caprifoliaceae
54. Kinh giới	Elsholtzia cristata Willd., Lamiaceae
55. Lá lốt	Piper lolot C.DC., Piperaceae
56. Lạc tiên+	Passiflora foetida L., Passifloraceae
57. Long não+	Cinnamomum camphora (L.) Sieb., Lauraceae
58. Lúa	Oryza sativa L., Poaceae
59. Lựu	Punica granatum L., Punicaceae
60. Mã đề+	Plantago major L., Plantaginaceae
61. Mã tiền+	Strychnos nux-vomica L., Loganiaceae
62. Mạch môn+	Ophiopogon japonicus (L.f.) Ker-Gawl., Haemodoraceae
63. Mía	Saccharum officinarum L., Poaceae
64. Mơ tam thể	Paederia tomentosa L., Rubiaceae
65. Ngải cứu+	Artemisia vulgaris L., Asteraceae

Tên Việt Nam	Tên và họ La tinh
66. Nghệ+	Curcuma longa L., Zingiberaceae
67. Ngưu tất+	Achyranthes bidentata Bl., Amaranthaceae
68. Nhân sâm+	Panax ginseng C.A.Mey., Araliaceae
69. Nhân trần+	Adenosma caeruleum R.Br., Scrophulariaceae
70. Nhọ nồi	Eclipta alba Hassk., Asteraceae
71. Ô đầu (Việt Nam)	Aconitum fortunei Hemsl., Ranunculaceae
72. Quế+	Cinnamomum loureirii Nees, Lauraceae
73. Sa nhân+	Amomum villosum Lour., Zingiberaceae
74. Sả	Cymbopogon nardus (L.) Rendl., Poaceae
75. Sài đất	Wedelia calendulacea (L.) Less., Asteraceae
76. Sâm bố chính+	Hibiscus sagittifolius Kurz, Malvaceae
77. Sâm đại hành+	Eleutherine subaphylla Gagnep., Iridaceae
78. Sắn dây+	Pueraria thomsoni Benth., Fabaceae
79. Sen+	Nelumbo nucifera Gaertn., Nelumbonaceae
80. Sinh địa+	Rehmannia glutinosa (Gaertn.) Libosch., Scrophulariaceae
81. Sừng dê+	Strophanthus divaricatus (Lour.) Hook.et Arn., Apocynaceae
82. Tam thất+	Panax pseudo-ginseng Wall., Araliaceae
83. Táo ta	Ziziphus jujuba Lam., Rhamnaceae
84. Thạch xương bồ	Acorus gramineus Soland., Araceae
85. Thảo quả+	Amomum tsao-ko Crev. et Lem., Zingiberaceae
86. Thầu dầu	Ricinus communis L., Euphorbiaceae
87. Thiên môn đông+	Asparagus cochinchinensis (Lour.) Merr., Liliaceae
88. Thiên niên kiện+	Homalomena aromatica (Roxb.) Schott, Araceae
89. Thông hai lá (Thông nhựa)	Pinus merkusii Jungh. et De Vriese, Pinaceae
90. Thuốc phiện (cây)+	Papaver somniferum L., Papaveraceae
91. Thừng mực lá to	Holarrhena antidysenterica Wall., Apocynaceae
92. Tía tô+	Perilla ocymoides L., Lamiaceae
93. Trắc bách diệp	Thuja orientalis L., Cupressaceae
94. Trạch tả+	Alisma plantago-aquatica L., Alismaceae
95. Tràm (chè đồng)+	Melaleuca leucadendron L., Myrtaceae
96. Trúc đào+	Nerium oleander L., Apocynaceae
97. Vông nem+	Erythrina orientalis (L.) Murr., Fabaceae
98. Xạ can (Rẻ quạt)+	Belamcanda chinensis (L.) DC., Iridaceae
99. Xoài	Mangifera indica L., Anacardiaceae
100. Ý dĩ+	Coix lacryma-jobi L., Poaceae

Chú thích : Đa số cây trong danh sách này là những cây thuốc thông thường, được trồng ở các vườn thuốc gia đình, trạm xá và bệnh viện để chữa các chứng và bệnh thông thường (những cây có dấu (+) nằm trong danh sách 96 cây trọng tâm cần trồng, đã được Bộ Y tế qui định). Một số cây khác thì vừa để ăn, vừa làm thuốc như củ mài, gấc, gừng sả, sắn dây, sen v.v... Cuối cùng là một số cây có ý nghĩa quan trọng trong kinh tế và đời sống như cao su, ngô, lúa..., những cây mà sau khi học xong giáo trình thực vật không thể không biết tên khoa học của chúng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

Lê Khả Kế (Chủ biên), 1969—1976, Cây cỏ thường thấy ở Việt Nam, tập I—VI, Nhà xuất bản KH và KT, Hà Nội.

Nguyễn Bá, 1974—1975, Hình thái học thực vật, I—II, Nhà xuất bản Đại học và trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.

Phạm Hoàng Hộ, 1972, Sinh học thực vật, in lần thứ ba, Bộ Giáo dục, Trung tâm học liệu xuất bản, Sài Gòn.

Trần Công Khánh, 1978, Giáo trình thực tập thực vật, in lần thứ tư, Trường Đại học Dược khoa xuất bản (roneo).

Trần Công Khánh, 1980, Kỹ thuật hiển vi dùng trong nghiên cứu thực vật và dược liệu, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.

Vũ Văn Chuyên, 1970—1971, Thực vật học, I—II, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.

Braune, W., A.Leman, H.Taubert, 1967, Pflanzenanatomisches Praktikum, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

Braune, W., A.Leman, H.Taubert, 1976, Praktikum zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Pflanzen, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

Esau, K., 1969, Pflanzenanatomie, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

Guttenberg, H.v., 1963, Lehrbuch der Allgemeinen Botanik, 6. Aufl., Akademie Verlag, Berlin.

Mevius, W., 1961—1963, Taschenbuch der Botanik, I. Teil (18. Aufl.), II. Teil (13. Aufl.), Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

Molisch, H., K. Höfler, 1961, Anatomie der Pflanze, 7. Aufl., VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

Nultsch, W., 1965, Allgemeine Botanik, 2. Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

Strasburger, E., 1978, Lehrbuch der Botanik, 31. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart—New York.

Strasburger, E., M. Koernicke, 1954, Das kleine botanische Praktikum für Anfänger, 13. Aufl., VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

Troll, W., 1954—1957, Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie, I. Teil und II. Teil, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

Воронин Н.С., 1972. РуКоВодстВо и лабоРатоРиым занятиям по анатомии и морфологии растений. 2-е Изд., Издательство „Просвещение", МоскВа.

Хржановский В.Г., 1976. Курс общей ботаники, „Высшая школа", Москва.

MỤC LỤC TRA CỨU

A

Abies balsamea 41
Abies fraseri 41
Acacia confusa 106
Acacia heterophylla 106
Acalypha evrardii 100
Acalypha sp. 127
Acanthus integrifolius 110
Acer sp. 135, 137
Agave americana 69
Agave sp. 59
Aleurites montana 107
Allium cepa 49
Allium fistulosum 49, 59, 61, 64, 99
Aloron 58
Amaranthus spinosus 96
Amoniac 39
Amylaza 55
Anacardium occidentale 136
Ananas comosus 140
Anaphase 66
Androeceum 129
Anethum graveolens 108
Anilin sunfat 40
Anisol 40
Antigonon leptopus 119, 125
Antirrhinum majus 118, 123, 127, 139
Antoxian 53, 61
Arachis hypogaea 58, 108
Areca catechu 97
Asparagus cochinchinensis 103
Asparagus officinalis 60
Asparagus sp. 94
Axit axetic 40
Axit boric 155
Axit clohidric 40
Axit cromic 40
Axit lactic 45
Axit osmic 19
Axit phenic 45, 154
Axit picric 44
Axit sunfuro 155
Axit xyanhidric 151
Ác ó (cây) 110

B

Bambusa sp. 98
Bao đầu rễ 87
Bao hoa 115
Bao phấn 121
Basella rubra 98
Bạc hà Việt Nam 80
Bạch hoa xà 69
Băng phiến 151
Bần 73
Bầu 100, 124
Begonia sp. 60
Belamcanda chinensis 96
Benzen 48
Bèo tây 59, 86, 94, 112
Bẹ chìa 107
Bẹ lá 106
Bì không 73
Bí ngô 72, 77, 91, 116
Biến đổi của lá 109
Biểu bì 69, 73, 80
Bìm bìm 118
Bó gỗ 95
Bó libe 78, 95
Bó libe gỗ 77
Bó mạch đóng 105
Bóng nước (cây) 60, 69, 70, 75
Bồ công anh 84, 137
Bộ nhị 120, 122, 131, 158
Bộ nhị bốn trội 123
Bộ nhị có nhị ngang số 123
Bộ nhị có chỉ nhị phân nhánh 123
Bộ nhị đảo lưỡng nhị 123, 131
Bộ nhị hai bó 122
Bộ nhị hai trội 123
Bộ nhị lưỡn nhị 123
Bộ nhị một bó 122
Bộ nhị nhiều bó 123

Bộ nhụy 123, 131, 158
Bôm Canada 32, 41, 44,
Bôm Việt Nam 32, 41,
Bông (cây) 58, 141
Bông (cụm hoa) 127
Bông mo 127
Bông bồng 125
Brassica oleracea 98
Brassica sp. 116, 117, 123
Bruguiera parviflora 73
Bryophyllum pinnatum 107, 149
Buồng (cụm hoa) 127
Bụt mọc (cây) 88
Bưởi 81, 100, 110, 126, 136, 137

C

Cacbon disunfua 151
Cacbontetraclorua 151
Cacmin 41
Cacmin – axetic 28, 41
Cacmin Ceka 41
Cacmin – phèn chua 41
Cacnoi (dung dịch cố định) 43, 67
Caedax 41
Caesalpinia pulcherrima 119
Callicarpa erioclona 73
Calotropis gigantea 125
Calyx 129
Cam 126, 136, 137
Canna indica 96, 139
Canxi cacbonat 60, 111
Canxi clorua 47
Canxi hidroxit 47
Canxi hipoclorit 46, 47
Canxi oxalat 59, 95, 111, 113
Cao su (cây) 109
Capsicum sp. 51, 96
Carica papaya 126
Carotenoi 51
Cassia tora 108
Castanopsis boisii 137
Catharanthus roseus 118
Cau 97, 103
Cà 118, 119, 123
Cà chua 51, 136, 137
Cà độc dược 60, 74, 118, 121, 123, 124 133, 135, 139
Cà rốt 51, 87, 92
Cải 93, 116, 123, 127, 136
Cải củ 64, 94, 138
Cánh đài 116
Cánh hoa 116, 130
Cắt cành 118
Cắt bằng tay 22
Cắt lát mỏng bằng máy cắt 23
Cắt lát mỏng thực vật 21
Cẩm chướng 125, 127
Cây rau má lá rau muống 128
Ceiba pentandra 109
Celosia sp. 138
Centella asiatica 98, 127
Chanh 126, 136, 137
Chân châu (cây) 125
Chất diệp lục 54
Chất nguyên sinh 50
Chất tế bào 53
Chè (cây) 76
Chè hàng rào 100
Chỉ nhị 121
Chó đẻ (cây) 109
Chóp rễ 87
Chôm chôm 140
Chua me đất 123
Chuối hoa 96
Chùm (cụm hoa) 127
Chùm kép (cụm hoa) 128
Chuyển động vòng (chất tế bào) 53
Cinnamomum sp. 76
Citrullus lanatus 137
Citrus grandis 81, 110
Clitoria ternatea 134
Cloramin 42
Cloran hidrat 42
Clorua vôi 47
Cnidium monnieri 128
Coccus cacti 41
Cocos nucifera 58
Coix lacryma-jobi 113
Colodion 36
Colophan 32
Corolla 129
Co sinh chất 61
Cỏ gừng 105
Cỏ sữa lá nhỏ 87
Cỏ tranh 105
Cỏ tỹ gà 109
Cố định mẫu vật (phương pháp) 19
Cồn metylic 154
Công thức hoa 129
Cơm cháy (cây) 74, 75
Crinum sp. 121
Croton tonkinensis 72
Cucumis sativus 98, 137
Cucurbita pepo 72, 77, 91
Củ dong 98, 109
Cúc vạn thọ 118
Cụm hoa 126, 128
Cuống hình lá 106
Cuống nhị nhụy 123

Cương mô 76
Cyclosorus parasiticus 102

D

Dahlia pinnata 57, 87, 118
Dao cạo một mặt phẳng 18
Datura metel 60, 74, 118, 121, 133
Daucus carota 51, 87, 92
Dâm bụt 73, 100, 116, 122, 125, 133
Dâu tằm 60, 73, 100, 107, 139
Dâu tây (cây) 139
Dầu mỡ 29, 57
Dầu xét 42
DDT 151
Delonix regia 108
Delphinium ajacis 137
Dẻ (quả) 137
Diakinese 66
Dianthus caryophyllus 117, 125
Dicentra scandens 142, 150
Diệp trạng 106
Dimetyl benzen 48
Diospyros kaki 118
Diplotene 66
Dolichos lablab 118
Drosera burmanni 109
Durio zibethinus 72, 97, 139
Dưa chuột 98, 137
Dưa hấu 137
Dừa 58, 103
Dứa cạn 118
Dứa 140
Dứa mĩ 59, 69, 71, 103
Dương xỉ 102

Đ

Đa búp đỏ 60, 73, 84, 87
Đay 101
Đài đồng trưởng 116
Đài hoa 116, 130, 158
Đài loàn tương tự (cây) 106
Đài lớn tiếp 116
Đài phụ 116
Đại hồi 139
Đào 136
Đào lộn hột 136
Đầu (cụm hoa) 127
Đầu nhụy 124
Đậu biếc 134
Đậu cô ve 54, 55, 86, 89, 122, 124, 141, 143
Đậu đũa 124, 137
Đậu Hà Lan 98, 109, 143, 144
Đậu thơm 109
Đậu ván 118, 122, 124
Đinh hương 41
Đính noãn bên 126
Đính noãn giữa 126
Đính noãn gốc 125
Đính noãn trung tâm 125
Đính noãn trung trực 126
Đo ở kính hiển vi 32
Đỏ trung tính 43
Đối chất lỏng (dưới lá kính) 39
Đồng sunfat 154, 155
Đơn trục (cấu tạo) 97
Đu đủ 107, 126, 136, 137
Đuôi chồn (cụm hoa) 127
Đuôi sóc (cụm hoa) 127
Đước 87

E

Eichhornia crassipes 59, 86, 94, 112
Elaeagnus latifolia 72
Elaiosom 142
Eleutherine subaphylla 61
Elytranthe sp. 87
Emilia sonchifolia 128
Epiphyllum oxypetalum 119
Escherichia coli 49
Etanol 43, 154
Etanol – axit axetic 43
Euphorbia milii 84, 109, 118
Euphorbia pulcherrima 75, 107, 119
Euphorbia thymifolia 87
Euphoria longana 97
Exin 122

F

Ficus benjamina 89
Ficus elastica 60
Florogluxin-axit clohidric 43
Focmalin 43
Focmadehit 43
Focmon 20, 43, 154
Fragaria vesca 139
Fucsin 44
Fucsin – axit picric 44

G

Gáo (cây) 75
Gạo (cây) 75, 109, 123, 136
Gấc (cây) 77
Gân lá hình chân vịt 107
Gân lá hình cung 107
Gân lá hình lông chim 107
Gân lá song song 107
Gân lá tỏa tròn 107

Giảm phân 64, 66
Giần sàng (cây) 128
Giền gai 75, 96
Gioi (quả) 136
Giống 96
Giữ mẫu vật bằng cách ngâm 153
Gladiolus communis 127
Glixerin 25, 44, 154
Gluxit 55, 57
Gossampinus malabarica 75, 109, 123, 136
Gossypium sp. 58, 141
Gòn (cây) 109
Gừng 107
Gynoeceum 129

H

Haematoxylum campechianum 44
Hai cựa leo (cây) 142, 150
Hành ta 49, 59, 61, 64, 99, 109
Hành tây 49
Hạt (hột) 140, 159
Hạt phấn 121, 122, 158
Hạt tạo bột 53
Hậu mô 74
Helianthus annuus 125
Heliotropium indicum 127
Hematoxylin 44
Hemerocallis fulva 64, 67
Hevea brasiliensis 109
Hibiscus rosa-sinensis 73, 100, 116, 133
Hibiscus sagittifolius 122
Hiện tượng chữ thập đen 56, 57
Hiện tượng co sinh chất 61
Hoa dong (cây) 139
Hoa đồ 130
Hoa hiên (cây) 64, 67
Hoa hồng (cây) 59, 81, 107, 116, 139
Hoa huệ 69, 112, 116, 132
Hoa loa kèn trắng 67, 113, 121
Hoa mai 127
Hoa mào gà 138
Hoa mõm chó (cây) 118, 123, 127, 139
Hoa móng rồng (cây) 101
Hoa phấn 60, 96, 100
Hoa thức 129
Hoa trần 115, 118
Hoa tự 126
Hoè (cây) 128
Hopea odorata 137
Hồ tiêu 143
Hồi 124, 139
Hồng (cây) 118
Hợp trục (cấu tạo) 97
Hủng 127, 137
Hương nhu 118
Hướng dương 125, 137
Hydrilla verticillata 54
Hymenocallis littoralis 69

I

Ich mẫu 75, 118, 123, 127, 137
Illicum verum 124
Impatiens balsamina 60, 69, 75
Imperata cylindrica 105
In hình (phương pháp) 35
Intin 122
Inulin 57
Iot-iodua 45
Ipomoea batatas 52, 84, 87, 92
Ipomoea reptans 90

J

Javèn (nước) 42, 46
Juniperus virginiana 42

K

Kali cacbonat 47
Kali clorat 46
Kali hidroxit 45, 46
Kali hypoclorit 46
Kalyx 129
Karpeschenko (d.d. cố định) 20
Keo giậu 108
Kẽm sunfat 155
Ké hoa vàng 72
Kh. khồng 69
Khoai lang 52, 84, 87, 92, 118
Khoai tây 54, 98
Khoảng gian bào 50, 99
Không bào 50
Khổ sâm 72
Khuynh diệp 83
Khúc khắc 105
Kim anh 139
Kim phân tích 18
Kim phượng 119
Kinh giới 127
Kính hiển vi nhìn nổi 17
Kính hiển vi phân cực 56
Kính hiển vi quang học 9
Kính lúp cầm tay 17
Kỳ cuối (Phân bào) 66, 67, 69
Kỳ đầu (Phân bào) 65, 66, 67, 69
Kỳ giữa (Phân bào) 66, 67, 69
Kỳ sau (Phân bào) 66, 67, 69

L

Lactophenol 45
Lactuca sp. 83, 84
La đơn 127
Lagerstroemia indica 139
Lagerstroemia speciosa 139
La lét (cây) 137
Lan cành giao 87
Lathyrus odoratus 109
Lavdowsky (d.d. cố định) 21
Làm sạch lá kính và phiến kính 31
Làm tiêu bản cố định 31
Làm tiêu bản hiện vi 29
Làm tiêu bản tảo, nấm 152, 153
Làm tiêu bản thực vật khô 145
Lá bắc 115, 127, 130
Lá cây 106, 157
Lá cây hai lá mầm 110
Lá cây hạt trần 113
Lá cây một lá mầm 112
Lá chè 107
Lá chét 108, 109
Lá chia 108
Lá có một gân 107
Lá đài 116, 130
Lá đơn 107
Lá hoa 115, 127
Lá kèm 107, 109
Lá kép 107, 108
Lá kép hình chân vịt 109
Lá kép hình lông chim 108
Lá khía răng 107
Lá kính 18, 31
Lá lốt 81
Lá lưỡi liềm 106
Lá nguyên 107
Lá thùy 107
Lá xẻ 108
Lạc 108
Lạc tiên 123, 126
Lạp không màu 52, 53
Lạp lục 52, 54, 62
Lạp màu 50
Leonurus heterophyllus 75
Leptotene 66
Leucaena glauca 108
Lẻ bạn (cây) 52, 61, 70
Libe cứng 101
Libe mềm 101
Lignin (p.p. xác định) 43
Lilium longiflorum 67, 121
Liquidambar formosana 41
Loranthus sp. 87
Lóng 96
Lô hội 103, 149
Lông che chở 69, 71
Lông tiết 71, 80
Lỗ khí 69, 73
Lỗ noãn 141
Lỗ vỏ 73, 74
Lúa 55, 87, 107, 137, 144
Luffa cylindrica 77
Lục bì 73, 74, 101
Lục iot 28, 46
Lục metyl 45
Lục metyl – fucsin 46
Lưỡi cày (cây) 142
Lưỡi hổ (cây) 149
Lưỡi nhỏ 107
Lycopersicon esculentum 51
Lysimachia decurrens 125

M

Manihot esculenta 107
Maranta arundinacea 98, 109
Màng tế bào 29, 50
Mã đề 96, 107, 127, 138
Máy cắt mỏng 23, 26
Máy cắt mỏng cầm tay 17, 22
Máy vẽ 15, 36
Mạch gỗ 79
Mạch rây 79, 91
Măng leo 94, 96
Măng tây 60, 94, 96
Mận 136
Mấu 96
Meiose 64, 66
Melaleuca leucadendron 81
Melastoma candidum 124
Men bia 48
Mentha arvensis 80
Metaphase 66
Metyl benzoat 46
Mía 103, 107
Miền hóa bần 86, 87
Miền lông hút 86
Miền sinh trưởng 86
Mirabilis jalapa 60, 96
Mitose 64
Mít 140
Momordica cochinchinensis 77
Morus alba 60, 73, 100, 139
Moviol 36
Mô bì 63
Mô che chở 63, 69, 73
Mô cơ 63
Mô cứng 63, 76
Mô dày 63, 74, 76
Mô dẫn 64
Mô giả 63

Mô mềm 63, 93
Mô nâng đỡ 63
Mô phân sinh 63
Mô thực vật 63
Mô tiết 64
Mồng 141
Mồng tơi 98
Mơ tam thể 72
Mua (cây) 124
Mướp 76, 77, 107, 124

N

Nang (quả) 138
Nang cắt vách 138, 139
Nang chẻ ô 139
Nang hủy vách 139
Nang nứt lỗ 139
Natri cacbonat 46
Natri hypoclorit 46
Natri sunfit 154, 155
Nawaschin (d.d., cố định) 21
Nàng nàng (cây) 73
Náng 121, 123
Náng (tây) 69
Nắp ấm (cây) 109, 149
Nảy mầm dưới mặt đất 143, 144
Nảy mầm trên mặt đất 143
Nấm nhày 48
Nelumbo nucifera 107, 119, 124
Nepenthes sp. 109, 149
Nerium oleander 59, 107, 110
Ngái 81
Nghệ 107
Ngoại nhũ 141, 143
Ngô 55, 69, 70, 87, 94, 96, 103, 137, 143, 144
Ngù (cụm hoa) 127
Ngù đầu (cụm hoa) 128
Nhãn 97, 140
Nhân tế bào 29, 50
Nhị đực 120
Nhiễm sắc thể (xem thể nhiễm sắc) 29
Nho 90, 96, 98, 128
Nhót 72
Nhu mô 63
Nhuộm đơn 28
Nhuộm giảm dần 28
Nhuộm mầu (p.p) 28
Nhuộm phối hợp 28
Nhuộm tăng dần 28
Nhụy đực 120
Nhựa bôi móng tay 36
Nhựa hàn răng 36
Nicotiana tabacum 59, 75, 80, 138
Nội nhũ 141, 143
Núc nác 108, 142
Núm nhụy 124
Nước Javen 46

O

Ochna integerrima 127
Oroxylum indicum 108, 142
Oryza sativa 55, 87, 107
Oxalis sp. 123
Ô phấn 121
Ổi 76, 77, 122, 124, 136
Ống Boren 23
Ống nhựa mủ 83, 90
Ống tiết 81
Ớt 51, 96

P

Pachytene 66
Paederia foetida 72
Panicum repens 105
Papaver sp. 126
Papaver somniferum 139
Parafin 24
Passiflora foetida 123, 126
Perigonium 129
Pfeiffer (d.d. cố định) 21
Phaseolus vulgaris 54, 86, 89, 141
Phản co sinh chất 62
Phân bào có tơ 64
Phân bào giảm nhiễm 64, 66
Phân bào nguyên nhiễm 64
Phân tích hoa (p.p.) 128
Phi công thiên (lan) 87
Phiến kính 18, 31
Phiếu mô tả cây có hoa 156
Phòng ẩn lỗ khí 110
Phương tây 108
Phượng vĩ 60
Phyllanthus urinaria 109
Physalis angulata 116
Phytin 59
Pinus merkusii 113
Pinus sp. 96, 107
Piper betle 81, 87
Piper lolot 81
Piper nigrum 143
Pisum sativum 98, 109, 143
Plantago major 96, 107, 127, 138
Plaque de chauffe 24
Platycodon grandiflorum 118
Plumbago zeylanica 69

Polianthes tuberosa 69, 112, 116, 132
Polygonum hydropiper 107
Polygonum odoratum 107
Polyvinylacohol 36
Portulaca oleracea 59, 138
Prophase 65, 66
Psidium guajava 76

Q

Quả (trái cây) 135, 158
Quả bế 137, 140
Quả có áo hạt 140
Quả có cánh 137
Quả dính 137
Quả đại 137
Quả đóng 137
Quả đơn 136
Quả gỗ (cây) 142
Quả hạch 136
Quả hộp 138
Quả kép 139
Quả loại bí 137
Quả lại cam 137
Quả loại cải 138
Quả loại dâu tằm 139
Quả loại dứa 140
Quả loại đậu 137
Quả loại sung 139
Quả mọng 137
Quả nang 138
Quả phức 139
Quả thóc 137
Quả tụ 139
Quế 76, 77
Quỳnh 119

R

Raphanus sativus 69, 94
Rau má 98, 127
Rau mùi 87, 128, 137
Rau muống 90, 118
Rau răm 107
Rau sam 59, 138
Rawlin (d.d. cố định) 21
Răng dê (cây) 102
Râu mèo (cây) 118
Renanthera coccinea 87
Rẻ quạt 96
Rễ bám 87
Rễ cà kheo 87
Rễ cây hai lá mầm 89, 90
Rễ cây một lá mầm 94
Rễ chùm 87
Rễ cọc 87
Rễ củ 87, 92
Rễ hô hấp 88
Rễ khí sinh 87
Rễ mút 87
Rễ phụ 87
Rễ tua cuốn 88
Rhizophora mucronata 87
Rhoeo spathacea 52, 61
Ricinus communis 58, 99, 123, 139, 141
Rong đuôi chồn 54
Rosa chinensis 81
Rosa sp. 59, 107, 116, 139
Rốn hạt 141

S

Saccharomyces cerevisiae 48
Saccharum officinarum 103
Safranin 47
Sambucus javanica 74
Sao đen (cây) 137
Sau sau (cây) 41, 107
Sả 113
Sài đất 118
Sắn 93, 107, 108
Sắn dây 81
Sắt (III) clorua 47; 81
Sâm bố chính 122
Sâm đại hành 61
Sầu riêng 72, 97, 139
Scindapsus aursus 96
Sen 107, 119, 124
Sen cạn 107
Si (cây) 84, 87, 89
Sida rhombifolia 72
Silfolit 36
Smilax glabra 105
Solanum melongena 119
Solanum sp. 118
Solanum tuberosum 54, 98
Sophora japonica 128
Sống đời (cây) 149
Sơ đồ tổng quát (cách vẽ) 37
Sợi 63, 77
Spirogyra jugalis 53
Spirogyra sp. 52
Sporopolenin 122
Sterculia foetida 109, 139
Strophanthus sp. 73, 141
Sudan III 47
Sú hào 98
Sunfocromic (d.d.) 31
Sung 139
Sung dê (cây) 73
Sung trâu (cây) 73, 141
Swietenia macrophylla 142

T

Tai tượng đuôi cáo (cây) 125
Tanin 47, 81
Taxodium distichum 88
Tảo xoắn ốc 52
Tán (cụm hoa) 127
Tán kép (cụm hoa) 128
Táo ta 72
Tầm bóp 116
Tầm gửi 87
Tầng phát sinh bần – lục bì 74, 101
Tầng phát sinh libe – gỗ 83, 100
Telophase 66
Tế bào đá 63, 77
Tế bào mô cứng 77
Tế bào thực vật (cấu tạo) 48, 49
Tế bào tiết 80, 81
Thài lài tía 52, 61
Thảo quyết minh 108
Thận bò 98
Thân cây hai lá mầm 99, 100
Thân cây một lá mầm 103
Thân cột 97
Thân củ 98
Thân gỗ 97
Thân hành 99
Thân leo 98
Thân rạ 98
Thân rễ 98
Thân rễ cỏ tranh 105
Thân rễ dương xỉ 102
Thầu dầu 58, 99, 107, 123, 135, 139, 141, 143
Thea sinensis 76
Thevetia peruviana 119
Thể bít 91
Thể chứa dầu 142
Thể cứng 63, 76
Thể màu 52
Thể nhiễm sắc 29
Thể nút 96
Thể thực khuẩn 49
Thìa là 108, 137
Thiên môn đông 103
Thích (cây) 135, 137
Thị kính 13
Thông 96, 107
Thông ba lá 113
Thông hai lá 113
Thông thiên 119, 136
Thổ phục linh 105
Thuốc bỏng (cây) 107, 149
Thuốc lá (cây) 59, 75, 80, 138
Thuốc phiện (cây) 126, 139
Thủy ngân (II) clorua 151, 153
Thước đo thị kính 32
Thước đo vật kính 32
Thược dược 57, 87, 118
Tiền khai hoa 119
Tiền khai hoa cờ 120
Tiền khai hoa lợp 119
Tiền khai hoa năm điểm 119
Tiền khai hoa thìa 120
Tiền khai hoa vặn 119
Tiền khai hoa vặn 119
Tiền khai hoa xoắn ốc 119
Tiêu đài 116
Tiêu hồi 137
Tigôn 119, 125
Tinh bột 29, 54
Tinh dầu thông 32
Toluen 48
Tóc tiên nước 54
Tổng bao lá bắc 127
Trang (cây) 76
Trà mi 76
Tràm 81, 83
Tràng hoa 116, 158
Tràng hình bánh xe 118
Tràng hình chuông 118
Tràng hình đinh 118
Tràng hình lưỡi nhỏ 118
Tràng hình mặt nạ 118
Tràng hình môi 118
Tràng hình nhạc 118
Tràng hình ống 118
Tràng hình phễu 118
Trái cây 135
Trạng nguyên (cây) 75, 84, 107, 119
Trâu cổ (quả) 139
Trầu không 76, 81, 87
Trầu 107
Tre 98
Trị số mở 12
Tropaeolum majus 107
Trôm 109, 139
Trung đới 121
Trúc 98
Trúc đào 59, 107, 110
Trụ nhị nhụy 123
Tsuga canadensis 41
Tu hú (cây) 73
Tu hú lông (cây) 73
Tủ parafin 23, 25
Túi phấn 121
Túi tiết 81, 111
Tử châu (cây) 73
Tử vi (cây) 139
Tử vị tàu (cây) 139

Vallisneria sp. 54
Vanda teres 87
Vani 88
Vanilla planifolia 88
Vả (quả) 139
Vải (quả) 140
Vạn niên thanh dây 96
Vật kính 11
Vật kính chìm 34
Vert de méthyle 45
Vert d' iode 46
Vẽ (phương pháp) 36
Vẹt tách (cây) 73
Vicia faba
Viola patrinii 142
Vitis vinifera 90, 96, 98, 128
Vòi voi (cây) 127
Vỏ hạt 141
Vỏ quả giữa 136
Vỏ quả ngoài 135
Vỏ quả trong 136
Wedelia sinensis 118

X

Xanh metylen 28, 48
Xa can 96
Xim co 127
Xim hai ngả 127
Xim một ngả 127
Xoan 119
Xương rắn (cây) 84, 109, 118
Xylen 48

Y

Ý dĩ 113

Z

Zea mays 55, 69, 87, 94, 103, 143
Zebrina pendula 52, 61
Zingiber officinale 107
Ziziphus mauritiana 72
Zygotene 66